

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-500211

(P2004-500211A)

(43) 公表日 平成16年1月8日(2004.1.8)

(51) Int.Cl.⁷

A 6 1 B 5/00

G 0 6 F 17/60

G 0 6 T 1/00

F I

A 6 1 B 5/00

A 6 1 B 5/00

G 0 6 F 17/60

G 0 6 T 1/00

テーマコード (参考)

5 B 0 5 7

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2001-573379 (P2001-573379)
 (86) (22) 出願日 平成13年4月3日 (2001.4.3)
 (85) 翻訳文提出日 平成14年9月30日 (2002.9.30)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2001/010899
 (87) 国際公開番号 W02001/075776
 (87) 国際公開日 平成13年10月11日 (2001.10.11)
 (31) 優先権主張番号 09/542, 091
 (32) 優先日 平成12年4月3日 (2000.4.3)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

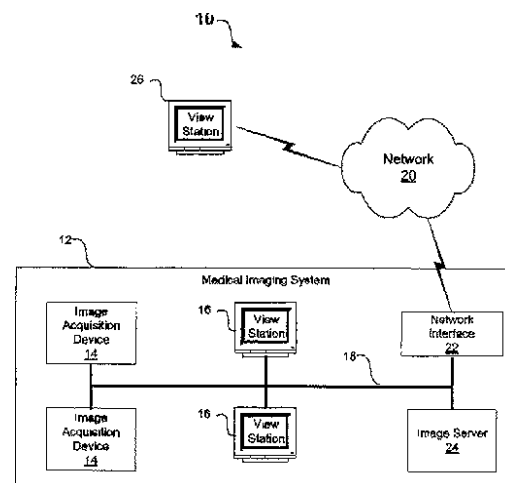
(71) 出願人 501400781
 クロマビジョン メディカル システムズ
 インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92
 675-4824 サン ジュアン カピ
 ストラノ パスエオ シーヴェザ 331
 71
 (74) 代理人 100088971
 弁理士 大庭 咲夫
 (74) 代理人 100115185
 弁理士 加藤 慎治
 (72) 発明者 デラ トレブエノ ホセ
 アメリカ合衆国 92024 カリフォル
 ニア州 エンシニタス ウッシュボーン
 ウェイ 2909

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医療画像の遠隔地での解釈

(57) 【要約】

遠隔観察ステーション(26)が、画像サーバー(24)に通信で接続されて、圧縮されたバージョンの原医療画像を受け取る。遠隔観察ステーション(26)は、前記受け取った医療画像を、圧縮解除して表示する。病理学者などの医療専門家は、前記表示された医療画像のある領域を選択することができる。領域情報が画像サーバーに送り戻され、その画像サーバーは、前記圧縮された医療画像の選択された領域に対応する原医療画像のある領域に画像分析操作を適用する。この方式では、画像圧縮中に起こるデータ損失が画像分析操作に悪影響を与えない。したがって、該画像分析操作は、その操作が、前記圧縮を解除された画像に対し、遠隔観察ステーションによって行われる場合より一層正確な結果を生成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

原医療画像から圧縮された医療画像を作成し、
前記圧縮された医療画像を遠隔観察ステーションに伝送して表示し、
前記表示された医療画像のある領域を選択し、次いで
前記圧縮された医療画像の前記選択された領域に対応する前記原医療画像のある領域に画像分析操作を適用する
ことを含んでなる方法。

【請求項 2】

前記圧縮された医療画像を伝送することが、同圧縮された医療画像を大域パケット交換ネットワーク全体にわたって伝送することを含んでいる請求項 1 に記載の方法。 10

【請求項 3】

前記表示された医療画像の前記選択された領域を定義する領域情報を、前記遠隔観察ステーションから画像サーバーに伝送することをさらに含んでいる請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記領域情報が一連の画素座標である請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記画像分析操作を適用することが、スコアを出力して、同スコアを前記遠隔観察ステーションに伝送して表示することを含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記遠隔観察ステーションから診断結果を受け取り、次いで前記診断結果をデータベース内の前記原医療画像と関連づけることをさらに含む請求項 1 に記載の方法。 20

【請求項 7】

前記圧縮された医療画像の領域を選択することが、使用者によって制御されるポインティング装置からの入力を受け取って、前記圧縮された医療画像の前記領域の輪郭を画くことを含んでいる請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

圧縮された医療画像を作成することが、ヒトの視覚が検知できるデータ損失を減らす圧縮アルゴリズムを適用することを含んでいる請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

圧縮された医療画像を作成することが、J P E G 圧縮アルゴリズムを適用することを含んでいる請求項 8 に記載の方法。 30

【請求項 10】

原医療画像を記憶する画像サーバーと、
前記画像サーバーに通信で接続されて圧縮されたバージョンの原医療画像を受け取る遠隔観察ステーションとを含んでなり、
前記遠隔観察ステーションが前記圧縮された医療画像のある領域を選択するための入力装置を備え、そしてさらに、
前記画像サーバーが、前記圧縮された医療画像の前記選択された領域に対応する前記原医療画像のある領域に対し画像分析操作を適用するシステム。 40

【請求項 11】

前記遠隔観察ステーションが、領域情報を同遠隔観察ステーションから前記画像サーバーに伝送し、前記領域情報が、前記圧縮された画像の前記選択された領域の輪郭を画く複数の画素座標を含んでいる請求項 10 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記画像サーバーが、前記画像分析操作を適用して、スコアを作成し、次に同スコアを前記遠隔観察ステーションに表示のために伝達する請求項 10 に記載のシステム。

【請求項 13】

前記画像サーバーが、前記遠隔観察ステーションから受け取った診断結果を、前記原医療画像と関連づけるデータベースを含んでいる請求項 10 に記載のシステム。 50

【請求項 14】

前記遠隔観察ステーションが、使用者が制御可能で、前記圧縮された医療画像の前記領域の輪郭を画くポイントング装置を備えている請求項 10 に記載のシステム。

【請求項 15】

コンピュータ読取り可能な媒体に実体的に記憶されているコンピュータプログラムであって、プログラム可能なプロセッサに、

原医療画像から圧縮された医療画像を作成させ、

前記圧縮された医療画像を遠隔観察ステーションに表示のために伝送させ、

前記圧縮された医療画像内のある領域を定義する領域情報を前記遠隔観察ステーションから受け取らせ、次いで

前記原医療画像のある領域に画像分析操作を前記領域情報の機能として適用させるように作用する命令を含むコンピュータプログラム。

10

【請求項 16】

前記プロセッサに、前記圧縮された医療画像を、大域ポケット交換ネットワーク全体にわたって伝送させる命令をさらに含む請求項 15 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 17】

前記領域情報が一連の画素座標である請求項 15 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 18】

前記プロセッサにスコアを出力させ、次いで同スコアを前記遠隔観察ステーションに表示のために伝達させる命令をさらに含んでいる請求項 15 に記載のコンピュータプログラム。

20

【請求項 19】

前記遠隔観察ステーションから診断結果を受け取り、次いで前記診断結果をデータベースの前記原医療画像と関連づける命令をさらに含んでいる請求項 15 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 20】

ヒトの視覚が検知可能なデータ損失を減らす圧縮アルゴリズムを適用する命令をさらに含んでいる請求項 15 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 21】

原医療画像を識別するデータ部と、

30

圧縮されたバージョンの前記原医療画像を識別するデータ部と、

前記原医療画像のある領域に適用した画像分析操作由来の出力スコアを記憶するデータ部とを備えた

データ構造を記憶させたコンピュータ読取り可能な媒体。

【請求項 22】

前記データ構造が、診断結果を前記原医療画像と関連づけるデータ部を含んでいる請求項 21 に記載のコンピュータ読取り可能な媒体。

【請求項 23】

原医療画像をある圧縮レベルで圧縮し、

前記圧縮された医療画像を遠隔観察ステーションに表示のために伝送し、

40

前記該遠隔観察ステーションから前記圧縮された医療画像のある領域を定義する領域情報を受け取り、次いで

前記原医療画像のある領域を、前記領域情報の機能として、第 2 圧縮レベルで圧縮することを含んでなる方法。

【請求項 24】

前記圧縮された医療画像を伝送することが、同圧縮された医療画像を大域ポケット変換ネットワーク全体にわたって伝送することを含む請求項 22 に記載の方法。

【請求項 25】

前記領域情報が一連の画素座標である請求項 23 に記載の方法。

【請求項 26】

50

前記遠隔観察ステーションから診断結果を受け取り、次いで前記診断結果をデータベース内の前記原医療画像と関連づけることをさらに含む請求項 23 に記載の方法。

【請求項 27】

医療画像を遠隔観察ステーションに伝送して表示し、
前記表示された医療画像のある領域を定義する領域情報を前記遠隔観察ステーションから受け取り、次いで
画像サーバーで、前記原医療画像のある領域に画像処理操作を前記領域情報の機能として局所的に適用することを含んでなる方法。

【請求項 28】

前記医療画像を伝送することが、同医療画像を大域パケット交換ネットワーク全体にわたって伝送することを含む請求項 27 に記載の方法。

【請求項 29】

前記領域情報が一連の画素座標である請求項 27 に記載の方法。

【請求項 30】

医療画像を伝送することが、医療画像を圧縮することを含む請求項 27 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

背景

病理学者は、癌、感染症及び産前障害などの生理学的症状を診断するとき、一般に顕微鏡を使用する。通常、スライドガラスにのせた組織の試料を顕微鏡に装填し、顕微鏡の対物レンズの焦点を試料のある領域に合わせ、次いで試料を、特定の特徴部分又は対照の物体について走査する。このように、顕微鏡は、細胞、細胞小器官、生物体又は生物学的マーカーの異常なものの数又はタイプの存在を病理学者が眼で見て確認するのに役立つ。

【0002】

最近、自動顕微鏡が、各種のネットワーク要素を含む医療画像形成システム中に組み込まれている。この医療画像形成システムは、顕微鏡が生成する医療画像を記憶又は検索するための環境を備えている。この医療画像形成システムの要素は、デパートメント又は病院全体にわたって分散され又は、遠隔地にさえ配置されそして通信ネットワークによって接続されている。

【0003】

画像獲得装置が、前記顕微鏡に接続されて同顕微鏡が作成した画像を獲得する。その画像獲得装置は各種の要素を備えている。例えば、画像獲得装置はビデオカメラを備え、そのビデオカメラが作成するビデオの流れを獲得して一連のデジタル画像を生成する高速フレームグラブに接続されている。代わりに、前記電子カメラはメガ画素デジタルカメラでもよい。前記顕微鏡と画像獲得装置はいくつもの異なるカラー面に対しいくつもの異なる焦平面で画像を獲得することができる。これらの画像を結合（スティッチ）して二次元又は三次元の複合画像をつくることができる。このように組み合わせると、その画像は一般にカラーでかつ高解像度なので、その複合画像は、医療画像形成システムに対して、かなりの記憶装置と帯域幅を要求する。例えば、組織の単一スライドガラスの複合画像は大きさが 1 ギガバイトを超えることが多い。

【0004】

画像記憶装置及びアーカイバル装置は、画像獲得装置によって獲得された医療画像を記憶する中央ライブラリーを提供する。画像記憶装置は、1 又は 2 以上のデータベース及び新しく獲得した画像に迅速にアクセスする画像サーバーを備えている。アーカイバル装置、例えば、光ディスクジュークボックス及びテープバックアップシステムは長期間の記憶を行う。病理学者がアーカイブされた画像を見たいとき、その画像は、対応するアーカイバル装置から、前記画像記憶装置のうちの一つに自動的に「移行」される。

【0005】

診断クオリティ観察ステーション (diagnostic quality views

10

20

30

40

50

tation)は前記画像獲得システムによって獲得された画像を表示する。医療画像を解釈する際に、病理学者を助けるため、観察ステーションは、医療画像に対して各種の画像処理操作を行うことができる。例えば、病理学者は、前記観察ステーションにおいて、組織の試料内の特定検体の濃度を確認するため、アルゴリズムを呼び出して、医療画像の選択された領域の濃度測定を行うことができる。その外の画像処理操作は、細胞の核などの物体を画像中に見つけ、それら細胞の核の積算光濃度(integrated optical density)を計算し、次いで1細胞当り微粒子の数を報告するのに有用である。大部分の画像処理操作は、固定数(スコア)[fixed number(score)]を出力するが、予め定められた範囲内に入ることが多い。

【0006】

10

発明の要約

一般に、本発明によれば、医療画像の遠隔解釈が容易になる。組織の試料の適時診断を容易にするため、病理学者などの医療専門家が、医療画像を、遠隔地で観察して解釈することが望ましい。単一の組織試料の医療画像が大きすぎると、一般に、帯域幅の利約条件のため、遠隔観察ができなくなる。圧縮アルゴリズムは、伝送するのに適した画像を作成できるが、圧縮中にデータが失われて、画像分析操作から不正確な結果がもたらされることがある。

【0007】

本発明は、一つの側面において、遠隔観察ステーションが画像サーバーに通信で接続されて圧縮バージョンの原医療画像を受け取るシステムを目的とするものである。前記遠隔観察ステーションは受け取った医療画像を圧縮解除して表示する。前記遠隔観察ステーションは、前記表示された医療画像のある領域を、病理学者などの医療専門家から受け取った入力機能として選択する。前記入力に基づいて、遠隔観察ステーションは、一連の画素座標などの領域情報を、画像サーバーに送り戻す。その画像サーバーは、圧縮された医療画像の前記選択された領域に対応する原医療画像のある領域に、画像分析操作を適用する。この方式では、画像を圧縮中に生じるデータ損失は、画像分析操作に悪影響を与えない。それ故、前記画像分析操作は、その操作が遠隔観察ステーションによって前記圧縮された画像に適用された場合より正確な結果をもたらす。

20

【0008】

もう一つの側面で、本発明は、医療画像を、遠隔地で解釈する方法を目的とするものである。この方法によれば、圧縮された医療画像が、原医療画像から作成され、次いで画像サーバーから遠隔観察ステーションに伝送されて表示される。一実施態様では、該圧縮された医療画像が、インターネットなどの大域パケット交換ネットワーク全体にわたって伝送される。遠隔観察ステーションによって表示された医療画像のある領域が、医療専門家からの入力に回答して選択される。表示された医療画像の選択された領域を定義する領域情報は、前記遠隔観察ステーションから画像サーバーに送り戻される。前記領域情報に基づいて、画像分析操作が、原医療画像の対応する領域に適用される。得られたスコアは、遠隔観察ステーションに通信されて表示される。診断結果が、遠隔観察ステーションから受け取られ、次いで画像サーバーが維持するデータベース内の原医療画像と関連づけられる。

30

40

【0009】

本発明の各種実施態様は、添付図面と下記の説明に記載してある。本発明の他の特徴と利点は、以下の説明、図面及び特許請求の範囲から明らかになるであろう。

【0010】

詳細な説明

図1は、医療画像を遠隔地で観察して解釈することを容易にするシステム10を示すブロック図である。システム10は、ローカルエリアネットワーク又はインターネットなどのパケット交換ネットワークであるネットワーク20によって医療画像形成システム(MIS)12に通信で接続されている遠隔観察ステーション26を備えている。MIS12は、自動顕微鏡と組み合わせて使用される電子カメラなどの、デジタル医療画像を作成す

50

る医療画像形成装置である画像獲得装置 14 を備えている。他の画像獲得装置としては、コンピュータ断層撮影 (CT) 装置、核医学装置、磁気共鳴画像形成 (MRI) 装置、超音波装置及び X 線装置がある。画像サーバー 24 は、画像獲得装置 14 が作成する画像を記憶し、次いで要求に応じて、その画像を観察ステーション 16 に表示のために伝達する。病理学者などの医療専門家は、観察ステーション 16 を使用して、選択された領域について各種の画像処理法を実施して、診断を行うのに役立てることができる。

【0011】

以下に詳細に述べるように、MIS 12 の画像サーバー 24 は、圧縮された医療画像を、医療専門家による解釈のために、遠隔観察ステーション 26 に伝達する。ウェブブラウザなどのネットワークソフトウェアアプリケーションを使用して、医療専門家が、遠隔観察ステーション 26 と対話し、画像内の対象としている各種の領域を選択する。その選択に基づいて、画像サーバー 24 は、それに記憶された原医療画像に、画像分析機能を直接適用し、その結果、遠隔観察ステーション 26 が、前記機能を、圧縮後の医療画像に適用する場合より正確なスコアを生成する。画像処理操作によって作成され得られたスコアは、遠隔観察ステーション 26 に伝達されて、医療専門家が医療画像を解釈して診断するのに役立つ。

10

【0012】

図 2 は、遠隔観察ステーション 26 による医療画像の解釈をし易くするプロセス 28 の一実施態様を示すフローチャートである。医療専門家は、ネットワークソフトウェアアプリケーションを使用して、遠隔観察ステーション 26 と対話し、MIS 12 にアクセスし、次いで観察するためにマークされている症例、すなわち画像は画像獲得装置 14 によって獲得されているが、医療専門家が観察していない症例のリストを受け取る (30)。医療専門家は、遠隔観察ステーション 26 が表示したリストを見て、症例の中の一つを選択して観察する (32)。

20

【0013】

上記選択に基づいて、画像サーバー 24 は、前記症例に関連する医療画像を圧縮して、その圧縮画像を、遠隔観察ステーション 26 に、ネットワーク 20 を介して伝達する (34)。遠隔観察ステーション 26 は、医療専門家による観察のために、その画像の圧縮を解除して、その圧縮を解除された画像を表示する (36)。その表示された画像は、圧縮中にデータが損失するので、画像サーバー 24 に記憶された原画像のピクセル単位の複製物ではない。しかし、圧縮画像が、その可視表現を大きく変えることなしに、比較的小さい帯域幅を使用するように、圧縮比を達成することができるいくつかのアルゴリズムが知られている。したがって、画像の圧縮は、ヒトの視覚に対し、有効に損失なしにすることができる。例えば、JPEG 圧縮及びフラクタル画像圧縮の両者は、中位の圧縮に設定すると、ヒトの視覚が知覚できるデータ損失をもたらすことなく、伝達するのに適切な画像が得られる。

30

【0014】

ライトペン、マウスまたはトラックボールなどのポインティング装置を使用して、医療専門家は、対象の 1 又は 2 以上の領域を選択する。その医療専門家は、画像処理すべき領域にタグ付けするか、又は画像サーバー 24 に、選択された領域の画像データを、圧縮を低く設定して伝送するように要求することができる。例えば、医療専門家は、画像サーバー 24 に、圧縮を低くして画像を伝送させるか又は選択された領域の圧縮が解除された画素単位の複製を伝送させることができる。遠隔観察ステーション 26 は、選択された領域の形態と大きさをエンコードして、その領域情報を、MIS 12 へ、ネットワーク 20 によって伝送する (38)。その領域情報は、選択された領域の境界を定義し、そして一実施態様では、選択された領域のアウトラインを定義する一組の画素座標である。したがって、領域情報は一般に、少量の情報を含んでいるので、画像サーバー 24 に迅速に伝送することができる。

40

【0015】

医療専門家が、画像サーバー 24 に、対象の領域の画像データを、圧縮の設定を低くする

50

か圧縮なしで伝送するように要求すると、画像サーバー２４は、対応する画素データを原画像から抽出して、その画素データを、遠隔観察ステーション２６に伝達する（４０）。この方式で、医療専門家は、画像サーバー２４に原画像全体を、ネットワーク２０を通じて伝送するように要求することなしに、対象の領域を高解像度で、観察することができるか又は画素単位の複製さえも観察できる。医療専門家は、対象の領域を観察するとき、画像処理を行うべき領域にタグ付けするか又は対象のサブ領域を選択することができる。

【００１６】

医療専門家が画像処理を行うために選択した領域にタグ付けを行えば、画像サーバー２４は、対応する原医療画像に対して、要求された画像処理操作を実行する（４２）。より具体的に述べると、画像サーバー２４は、遠隔観察ステーション２６から受け取った領域情報
10
を分析し、次に原画像の画素データのサブセットに画像処理操作を適用する。そのサブセット画素データは、遠隔観察ステーション２６から受け取った領域情報によって定義される境界に基づいて選択される。この方式では、前記画像処理操作は、圧縮して伝送され次いで遠隔観察ステーション２６にて圧縮解除されて表示された画像に、遠隔観察ステーション２６が適用した場合より正確なスコアを生成する。それ故、圧縮中に起こるデータ損失は、画像分析に悪影響を与えない。

【００１７】

画像サーバー２４は、各領域のスコアを、遠隔観察ステーション２６に伝達して、医療専門家に表示する（４４）。対象の領域に関連するスコアのみならず医療画像の可視表示に基づいて、医療専門家は医療画像を解釈して診断を行う。例えば、医療専門家は、特定の
20
組織試料が癌性であると判断することができる。遠隔観察ステーション２６が、前記診断結果を、ＭＩＳ１２に伝達して、画像サーバー２４が保持しているデータベース内の適当な症例と関連づける（４６）。

【００１８】

本発明は、ディジタル電子回路又はコンピュータのハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア又はこれらの組合せで実施することができる。さらに、本発明は、実施されるプログラム可能システムの操作環境内で実行可能でかつ機械読取り可能な（コンピュータ読取り可能な）記憶装置に実態的に記憶される１又は２以上のコンピュータプログラムで実施することができる。

【００１９】

図３は、本発明の各種実施態様を実行又は行うため、観察ステーション２６として使用するのに適切なコンピュータ１００の一実施例を示す。図３に示すように、コンピュータ１００は、一実施態様で、米国カリフォルニアサンタクララ所在のIntel Corporationが製造しているPENTIUM（登録商標）ファミリーのマイクロプロセッサに属しているプロセッサ１１２を備えている。しかし、コンピュータ１００は、他のマイクロプロセッサ類、例えばSilicon Graphics Corporation由来のMIPS（登録商標）ファミリーのマイクロプロセッサ、Motorola CorporationとIBM Corporation両者由来のPOWERPC（登録商標）ファミリーのマイクロプロセッサ、Hewlett-Packard Company由来のPRECISION ARCHITECTURE（登録商標）ファミリーのマイクロプロセッサ、Sun Microsystems Corporation由来のSPARC（登録商標）ファミリーのマイクロプロセッサ、又はCompaq Computer Corporation由来のALPHA（登録商標）ファミリーのマイクロプロセッサに基づいたコンピュータで実現することができる。
30
40

【００２０】

コンピュータ１００は、読取り専用メモリ（ROM）１１４とランダムアクセスメモリ（RAM）１１５を備えたシステムメモリ１１３を備え、そのシステムメモリ１１３はシステムデータ／アドレスバス１１６によってプロセッサ１１２に接続されている。ROM１１４は、電氣的に消去書込み可能な読取り専用メモリ（EEPROM）、フラッシュメモリなどを含む主に読取り専用の装置である。RAM１１５は、シンクロナス・ダイナミッ
50

ク・ランダムアクセスメモリなどのランダムアクセスメモリである。

【0021】

コンピュータ100内で、入力/出力バス118は、バス制御器119を介して、データ/アドレスバス116に接続されている。一実施態様では、入力/出力バス118は、標準のPCI (Peripheral Component Interconnect) バスとして実現される。バス制御器119は、プロセッサ112からのすべての信号を検査してそれら信号を適当なバスに送る。プロセッサ112とシステムメモリ113間の信号は、バス制御器119を通過するだけである。しかし、プロセッサ112からシステムメモリ113以外の装置に対する信号は、入力/出力バス118に送られる。

【0022】

ハードディスクドライブ120、フレキシブルディスク151を読み取るのに使用されるフレキシブルディスクドライブ121、及び光ディスク152を読み取るために使用されるCD-ROMドライブなどのオプティカルドライブ122を含む各種の装置が、入力/出力バス118に接続されている。ビデオ表示装置124又は他の種類の表示装置が、ビデオアダプター125を介して入力/出力バス118に接続され、この表示装置としては医療画像を観察するのに適切な高解像度の表示装置が好ましい。また、コンピュータ100は、モデム129、及び有線接続もしくは無線接続によってネットワーク20全体にわたって通信するネットワークインターフェース153も備えている。

10

【0023】

医療専門家は、入力/出力ポート128を介してバス118に接続されているキーボード140及び/又はマウス142などのポインティング装置を使用することによって、指令や情報をコンピュータ100に入力する。他のタイプのポインティング装置(図1には示していない)としては、トラックパッド、トラックボール、ジョイスティック、データグローブ、ヘッドトラッカー及びビデオ表示装置124上にカーソルを配置するのに適切な他の装置がある。

20

【0024】

ソフトウェアアプリケーション136とデータは一般に、ハードディスク120、フレキシブルディスク151、CD-ROM152を備えていてもよい一つのメモリ記憶装置によって記憶され、RAM115に複写されて実行される。オペレーティングシステム135は、ソフトウェアアプリケーション130を実行し、使用者が発行する命令を実行する。コンピュータ100の基本入出力システム(BIOS)117はROM114内に格納されそしてブートすると、RAM115にロードされる。BIOS117は一組の実行可能な基本ルーチンであり、コンピュータ100内の計算資源間で情報を転送するのに役立つ。

30

【0025】

本願は、本発明の改変又は変型をカバーするものである。また本発明は、本願の特許請求の範囲及びその均等物によってのみ限定される。

【図面の簡単な説明】

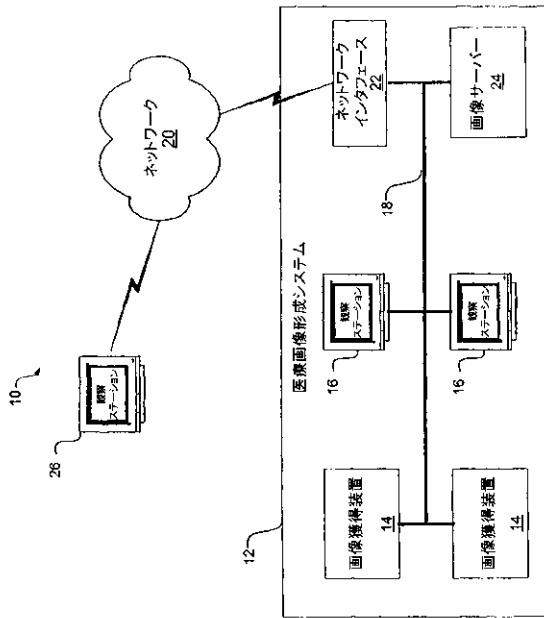
【図1】本発明の各種要素をハイレベルで示すブロック図である。

【図2】遠隔地で医療画像を解釈するプロセスの一実施態様を示すフローチャートである。

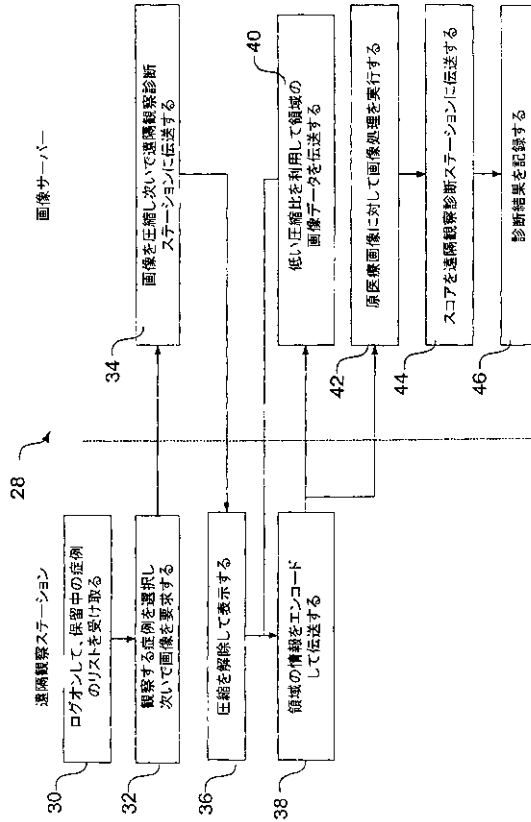
40

【図3】本発明の各種実施態様を実施するのに適切なコンピュータの一実施態様を示すブロック図である。

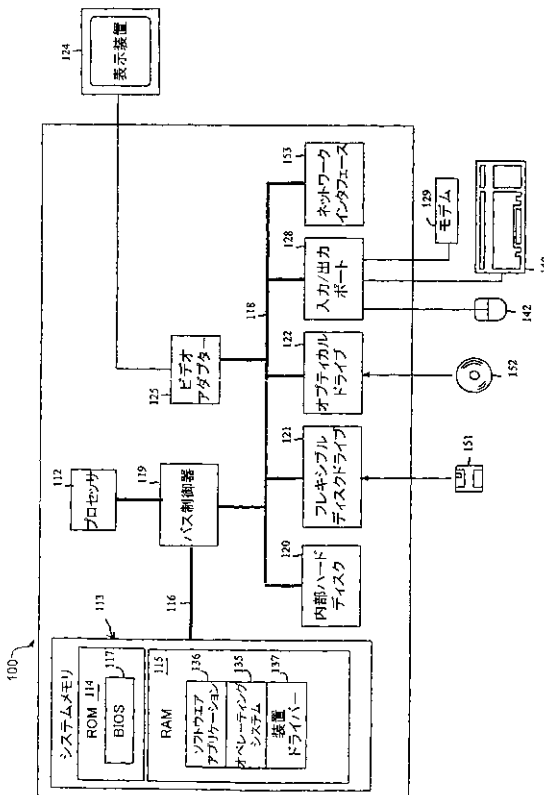
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
11 October 2001 (11.10.2001)

PCT

(10) International Publication Number
WO 01/75776 A1

(51) International Patent Classification: G06K 9/00

(21) International Application Number: PCT/US01/10699

(22) International Filing Date: 3 April 2001 (03.04.2001)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
09/542,091 3 April 2000 (03.04.2000) US
Filed on 3 April 2000 (03.04.2000)(63) Related by continuation (CON) or continuation-in-part (CIP) to earlier application:
US 09/542,091 (CON)
Filed on 3 April 2000 (03.04.2000)(71) Applicant (for all designated States except US): CLHO-
MAVISION MEDICAL SYSTEMS, INC. (US/US),
33171 Pecos Curves, San Juan Capistrano, CA 92675
(US).(72) Inventor; and
(75) Inventor/Applicant (for US only): DE LA TORRE-

BUENO, Jose (USA/US), 2909 Wishbone Way, Tustin, CA 92680 (US).

(74) Agent: HARRIS, Scott, C., Fish & Richardson P.C., Suite 500, 4350 La Jolla Village Drive, San Diego, CA 92122 (US).

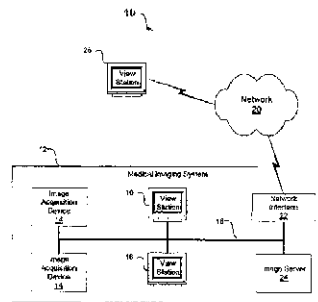
(81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GR, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Designated States (regional): ARIPO (patent) (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BI, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:
with international search report

[Continued on next page]

(54) Title: REMOTE INTERPRETATION OF MEDICAL IMAGES



(57) Abstract: A remote view station (16) is communicatively coupled to an image server (24) and receives a compressed version of source medical images. The remote view station (16) uncompresses and displays the received medical image. A medical professional, such as a pathologist, can select a region of the displayed medical image. Region information is transmitted back to the image server that applies image analysis operations on a region of the source medical image that corresponds to the selected region of the compressed medical image. In this manner, the data loss that occurs during image compression does not affect the image analysis operations. As such, the image analysis operations produce more accurate results than if the operations were applied by remote view station to the uncompressed image.

WO 01/75776 A1

WO 01/75776 A1

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

WO 01/75776

PCT/US01/10899

REMOTE INTERPRETATION OF MEDICAL IMAGES

BACKGROUND

Pathologists typically use microscopes when diagnosing physiological conditions such as cancer, infectious disease and prenatal disorders. Typically, tissue samples on a slide are loaded onto the microscope, the microscope objective or lens focuses on an area of the sample, and the sample is scanned for particular features or objects of interest. In this manner, the microscope helps the pathologist to visually determine the presence of abnormal numbers or types of cells, organelles, organisms or biological markers.

Recently, automated microscopes have been integrated into medical imaging systems that include a variety of networked components. The medical imaging system provides an environment for storing and retrieving the medical images produced by the microscopes. The components of the medical imaging system are spread throughout the department or hospital, or even located remotely, and connected by a communication network.

An image acquisition device is coupled to the microscope and captures images produced by the microscope. The image acquisition device can include a variety of components. For example, the image acquisition device can include a video camera coupled to a high-speed frame grabber for capturing the stream of video produced by the video camera and generating a series of digital images. Alternatively, the electronic camera can be a megapixel digital camera. The microscope and the image acquisition device can acquire images for a number of different color planes and at several different focal planes. These images can be stitched together to form a two-dimensional or three-dimensional composite image. As a result of the combination, and because the images are typically in color and at high-resolution, the composite images place significant storage and bandwidth requirements on the medical imaging system. For example, a composite image for a single tissue slide can often exceed a gigabyte in size.

Image storage and archival devices provide a central library for storing the medical images captured by the image acquisition device. Image storage devices

WO 01/75776

PCT/US01/10899

include one or more databases and image servers for fast access to recently acquired images. Archival devices, such as optical disc jukeboxes and tape backup systems, provide long-term storage. When a pathologist wishes to view an archived image, the image is automatically "migrated" from the corresponding archival device to one of the image storage devices.

Diagnostic quality view stations display the images captured by the image acquisition system. In order to assist the pathologist in interpreting a medical image, a view station is able to perform a variety of image processing operations on the medical image. For example, the pathologist at the view stations may invoke algorithms to perform densitometry on selected regions of the medical image in order to identify concentration of a particular analyte within the tissue sample. Other image processing operations are useful for finding objects within the image such as the nuclei of the cells, computing an integrated optical density for the nuclei of the cells and reporting the number of molecules per cell. Most image processing operations output a fixed number (score), often falling within a predetermined range.

SUMMARY OF THE INVENTION

In general, the invention facilitates the remote interpretation of medical images. In order to facilitate the timely diagnosis of a tissue sample, it is desirable that a medical professional, such as a pathologist, be able to remotely view and interpret a medical image. The immense size of a medical image for a single tissue sample typically makes remote viewing unworkable due to bandwidth constraints. Compression algorithms can produce an image suitable for transmission, but the data lost during compression can lead to inaccurate results from the image analysis operations.

According to one aspect, the invention is directed to a system in which a remote view station is communicatively coupled to an image server and receives a compressed version of a source medical image. The remote view station uncompresses and displays the received medical image. The remote view station selects a region of the displayed medical image as a function of input received from a medical professional, such as a pathologist. Based on the input, the remote view

WO 01/75776

PCT/US01/10899

station transmits region information, such as a series of pixel coordinates, back to the image server. The image server applies image analysis operations to a region of the source medical image that corresponds to the selected region of the compressed medical image. In this manner, the data loss that occurs during image compression
5 does not effect the image analysis operations. As such, the image analysis operations produce more accurate results than if the operations were applied by the remote view station on the compressed image.

In another aspect, the invention is directed to a method for remotely interpreting medical images. According to the method, a compressed medical image
10 is generated from a source medical image and transmitted from an image server to a remote view station for display. In one implementation, the compressed medical image is transmitted over a global packet-switched network such as the Internet. A region of the medical image displayed by the remote view station is selected in response to input from a medical professional. Region information, defining the
15 selected region of the displayed medical image, is transmitted from the remote view station back to the image server. Based on the region information, image analysis operations are applied to a corresponding region of the source medical image. A resulting score is communicated to the remote view station for display. A diagnosis is received from the remote view station and associated with the source medical image
20 in a database maintained by the image server.

Various embodiments of the invention are set forth in the accompanying drawings and the description below. Other features and advantages of the invention will become apparent from the description, the drawings, and the claims.

25 BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

FIG. 1 is a block diagram providing a high-level illustration of the various components of the invention.

FIG. 2 is a flowchart illustrating one embodiment of a process for remotely interpreting medical images.

30 FIG. 3 is a block diagram illustrates one embodiment of a computer suitable for implementing the various embodiments of the invention.

WO 01/75776

PCT/US01/10899

DETAILED DESCRIPTION

Figure 1 is a block diagram illustrating a system 10 that facilitates remotely viewing and interpreting medical images. System 10 includes remote view station 26 this is communicatively coupled to medical imaging system (MIS) 12 by network 20, which represents any packet-switched network such as a local area network or the Internet. MIS 12 includes image acquisition devices 14 that represent any medical imaging device that generates digital medical images, such as an electronic camera used in conjunction with an automated microscope. Other image acquisition devices include computed tomography (CT), nuclear medicine, magnetic resonance imaging (MRI), ultrasound and X-ray devices. Image server 24 stores the images that are generated by image acquisition device 14 and, upon request, communicates the images to view stations 16 for display. Using view stations 16, a medical professional, such as a pathologist, can perform a variety of image processing techniques on selected regions to assist in rendering a diagnosis.

As described in detail below, image server 24 of MIS 12 communicates compressed medical images to remote view station 26 for interpretation by a medical professional. Using a network software application, such as a web browser, the medical professional interacts with remote view station 26 to select various regions of interest within the image. Based on the selection, image server 24 applies image analysis functions directly to the source medical image stored on image server 24, thereby generating a more accurate score than if applied by remote view station 26 to the medical image after compression. The resultant score produced by the image processing operations is communicated to remote view station 26 to assist the medical professional in interpreting the medical image and rendering a diagnosis.

Figure 2 is a flow chart illustrating one implementation of a process 28 that facilitates the interpretation of medical images via remote view station 26. Using a network software application the medical professional interacts with remote view station 26, accesses MIS 12 and receives a list of cases that are marked for review, i.e., cases in which images have been acquired by image acquisition devices 14 but have not been reviewed by a medical professional (30). Upon reviewing the list displayed by remote view station 26, the medical professional selects one of the cases for review (32).

WO 01/75776

PCT/US01/10899

Based on the selection, image server 24 compresses medical images associated with the case and communicates the compressed images to remote view station 26 via network 20 (34). Remote view station 26 decompresses the images and displays the uncompressed images for review by the medical professional (36). The displayed
5 image is not a pixel-by-pixel duplicate of the original source image stored on image server 24 because of data loss during compression. Several algorithms, however, are known that can achieve a compression ratio, such that the compressed image uses relatively low bandwidth, without significantly changing the visual representation of the image. Therefore, compressing the image can be effectively lossless with respect
10 to human vision. For example, it has been found that both JPEG compression and fractal image compression, when set for to moderate compression, result in images suitable for transmission without resulting in data loss perceptible with human vision.

Using a pointing device, such as a light pen, mouse or track ball, the medical professional selects one or more regions of interest. The medical professional can tag
15 a region for image processing or can request that image server 24 transmit image data for the selected region using a lower compression setting. For example, the medical professional can direct image server 24 to transmit an image using low compression or even to transmit an uncompressed pixel-by-pixel duplicate of the selected region. Remote view station 26 encodes the shape and size of the selected region and
20 transmits the region information to MJS 12 by network 20 (38). The region information defines the boundaries of the selected regions and, in one implementation, is a set of pixel coordinates defining the outlines of the selected regions. As such, the region information typically comprises a small amount of information and can be quickly transmitted to image server 24.

If the medical professional requests that image server 24 transmit image data
25 for a region of interest using a lower compression setting, or no compression, then image server 24 extracts the corresponding pixel data from the source image and communicates the pixel data to remote view station 26 (40). In this fashion, the medical professional can view regions of interest at higher resolution, or even a pixel-
30 per-pixel duplicate, without requiring that image server 24 transmit the entire source image across network 20. Upon viewing the region of interest, the medical

WO 01/75776

PCT/US01/10899

professional can tag the region for image processing or can select sub-regions of interest.

If the medical professional tags a selected region for image processing, image server 24 executes the requested image processing operation on the corresponding source medical image (42). More specifically, image server 24 analyzes the region information received from remote view station 26 and applies the image processing operation to a subset of the pixel data of the source image. The subset pixel data is selected based on the boundaries defined by the region information received from remote view station 26. In this manner, the image processing operation produces a more accurate score than if the operation were applied by remote view station 26 to the image that has been compressed for transmission and then uncompressed for display at the remote view station. As such, the data loss that occurs during compression does not effect the image analysis.

Image server 24 communicates the scores for each region to remote view station 26 for display to the medical professional (44). Based on the visual display of the medical image as well as the scores associated with regions of interest, the medical professional interprets the medical image and renders a diagnosis. For example, the medical professional may determine that a particular tissue sample is cancerous. Remote view station 26 communicates the diagnosis to MIS 12 for association with the appropriate case within a database maintained by image server 24 (46).

The invention can be implemented in digital electronic circuitry, or in computer hardware, firmware, software, or in combinations thereof. Furthermore, the invention can be implemented in one or more computer programs that are executable within an operating environment of a programmable system embodied and tangibly stored in a machine-readable storage device.

Figure 3 illustrates an example of a computer 100 suitable for use as view station 26 in order to implement or perform various embodiments of the invention. As shown in Figure 3, the computer 100 includes a processor 112 that in one embodiment belongs to the PENTIUM® family of microprocessors manufactured by the Intel Corporation of Santa Clara, California. However, computer 100 can be implemented on computers based upon other microprocessors, such as the MIPS®

WO 01/75776

PCT/US01/10899

family of microprocessors from the Silicon Graphics Corporation, the POWERPC® family of microprocessors from both the Motorola Corporation and the IBM Corporation, the PRECISION ARCHITECTURE® family of microprocessors from the Hewlett-Packard Company, the SPARC® family of microprocessors from the Sun
5 Microsystems Corporation, or the ALPHA® family of microprocessors from the Compaq Computer Corporation.

Computer 100 includes system memory 113, including read only memory (ROM) 114 and random access memory (RAM) 115, which is connected to the processor 112 by a system data/address bus 116. ROM 114 represents any device that
10 is primarily read-only including electrically erasable programmable read-only memory (EEPROM), flash memory, etc. RAM 115 represents any random access memory such as Synchronous Dynamic Random Access Memory.

Within the computer 100, input/output bus 118 is connected to the data/address bus 116 via bus controller 119. In one embodiment, input/output bus 118
15 is implemented as a standard Peripheral Component Interconnect (PCI) bus. The bus controller 119 examines all signals from the processor 112 to route the signals to the appropriate bus. Signals between the processor 112 and the system memory 113 are merely passed through the bus controller 119. However, signals from the processor 112 intended for devices other than system memory 113 are routed onto the
20 input/output bus 118.

Various devices are connected to the input/output bus 118 including hard disk drive 120, floppy drive 121 that is used to read floppy disk 151, and optical drive 122, such as a CD-ROM drive that is used to read an optical disk 152. The video display
25 124 or other kind of display device is connected to the input/output bus 118 via a video adapter 125 and preferably is a high-resolution display suitable for viewing medical images. Computer 100 also includes a modem 129 and network interface 53 for communicating over network 20 via either a wired or wireless connection.

A medical professional enter commands and information into the computer 100 by using a keyboard 140 and/or pointing device, such as a mouse 142, which are
30 connected to bus 118 via input/output ports 128. Other types of pointing devices (not shown in Figure 1) include track pads, track balls, joysticks, data gloves, head trackers, and other devices suitable for positioning a cursor on the video display 124.

WO 01/75776

PCT/US01/10899

Software applications 136 and data are typically stored via one of the memory storage devices, which may include the hard disk 120, floppy disk 151, CD-ROM 152 and are copied to RAM 115 for execution. Operating system 135 executes software applications 136 and carries out instructions issued by the user. The Basic
5 Input/Output System (BIOS) 117 for the computer 100 is stored in ROM 114 and is loaded into RAM 115 upon booting. BIOS 117 is a set of basic executable routines that help transfer information between the computing resources within the computer 100.

This application is intended to cover any adaptation or variation of the present
10 invention. It is intended that this invention be limited only by the claims and equivalents thereof.

WO 01/75776

PCT/US01/10899

What is claimed is:

1. A method comprising:
generating a compressed medical image from a source medical image;
transmitting the compressed medical image to a remote view station
5 for display;
selecting a region of the displayed medical image; and
applying image analysis operations to a region of the source medical
image corresponding to the selected region of the compressed medical image.
- 10 2. The method of claim 1 wherein transmitting the compressed medical image
includes transmitting the compressed medical image over a global packet-
switched network.
3. The method of claim 1 and further including transmitting region information
15 from the remote view station to an image server, wherein the region
information defines the selected region of the displayed medical image.
4. The method of claim 3, wherein the region information is a series of pixel
coordinates.
20
5. The method of claim 1, wherein applying the image analysis operations
includes outputting a score and communicating the score to the remote view
station for display.
- 25 6. The method of claim 1 and further including receiving a diagnosis from the
remote view station and associating the diagnosis with the source medical
image in a database.
7. The method of claim 1, wherein selecting the region of the compressed
30 medical image includes receiving input from a pointing device controlled by a
user to outline the region of the compressed medical image.

WO 01/75776

PCT/US01/10899

8. The method of claim 1, wherein generating a compressed medical image includes applying a compression algorithm that reduces data losses that are detectable with human vision.
- 5 9. The method of claim 8, wherein generating a compressed medical image includes applying a JPEG compression algorithm.
10. A system comprising
an image server storing a source medical image;
10 a remote view station communicatively coupled to the image server to receive a compressed version of the source medical image, wherein the remote view station includes an input device for selecting a region of the compressed medical image, and further wherein the image server applies an image analysis operation on a region of the source medical image that corresponds to the
15 selected region of the compressed medical image.
11. The system of claim 10, wherein the remote view station transmits region information from the remote view station to the image server, wherein the
20 region information includes a plurality of pixel coordinates outlining the selected region of the compressed image.
12. The system of claim 10, wherein the image server applies the image analysis operations to generate a score and communicates the score to the remote view
25 station for display.
13. The system of claim 10, wherein the image server includes a database associating a diagnosis received from the remote view station with the source medical image.
30

WO 01/75776

PCT/US01/10899

14. The system of claim 10, wherein the remote view station includes a pointing device controllable by a user to outline the region of the compressed medical image.
- 5 15. A computer program, tangibly stored on a computer-readable medium, comprising instructions operable to cause a programmable processor to:
generate a compressed medical image from a source medical image;
transmit the compressed medical image to a remote view station for display;
10 receive region information from the remote view station, wherein the region information defines a region within the compressed medical image; and
apply image analysis operations to a region of the source medical image as a function of the region information.
- 15 16. The computer program of claim 15 and further including instructions to cause the processor to transmit the compressed medical image over a global packet-switched network.
17. The computer program of claim 15 wherein the region information is a series
20 of pixel coordinates.
18. The computer program of claim 15 and further including instructions to cause the processor to output a score and communicating the score to the remote view station for display
25
19. The computer program of claim 15 and further including instructions to receive a diagnosis from the remote view station and associate the diagnosis with the source medical image in a database.
- 30 20. The computer program of claim 15 and further including instructions to apply a compression algorithm that reduces data losses that are detectable with human vision.

WO 01/75776

PCT/US01/10899

21. A computer-readable medium having a data structure stored thereon comprising:
- a data field identifying a source medical image;
 - 5 a data field identifying a compressed version of the source medical image; and
 - a data field storing an output score from an image analysis operation applied to a region of the source medical image.
- 10 22. The computer-readable medium of claim 21, wherein the data structure includes a data field associating a diagnosis with the source the medical image.
23. A method comprising:
- 15 compressing a source medical image at a compression level;
 - transmitting the compressed medical image to a remote view station for display;
 - receiving region information from the remote view station, wherein the region information defines a region of the compressed medical image; and
 - 20 compressing a region of the source medical image at a second compression level as a function of the region information.
24. The method of claim 22 wherein transmitting the compressed medical image includes transmitting the compressed medical image over a global packet-switched network.
- 25 25. The method of claim 23, wherein the region information is a series of pixel coordinates.
- 30 26. The method of claim 23 and further including receiving a diagnosis from the remote view station and associating the diagnosis with the source medical image in a database.

WO 01/75776

PCT/US01/10899

27. A method comprising:
- transmitting a medical image to a remote view station for display;
 - receiving region information from the remote view station, wherein the
 - 5 region information defines a region of the displayed medical image; and
 - locally applying an image processing operation at the image server to a
 - region of the source medical image as a function of the region information.
28. The method of claim 27 wherein transmitting the medical image includes
- 10 transmitting the medical image over a global packet-switched network.
29. The method of claim 27, wherein the region information is a series of pixel
- coordinates.
- 15 30. The method of claim 27, wherein transmitting the medical image includes
- compressing medical image.

WO 01/75776

1/3

PCT/US01/10899

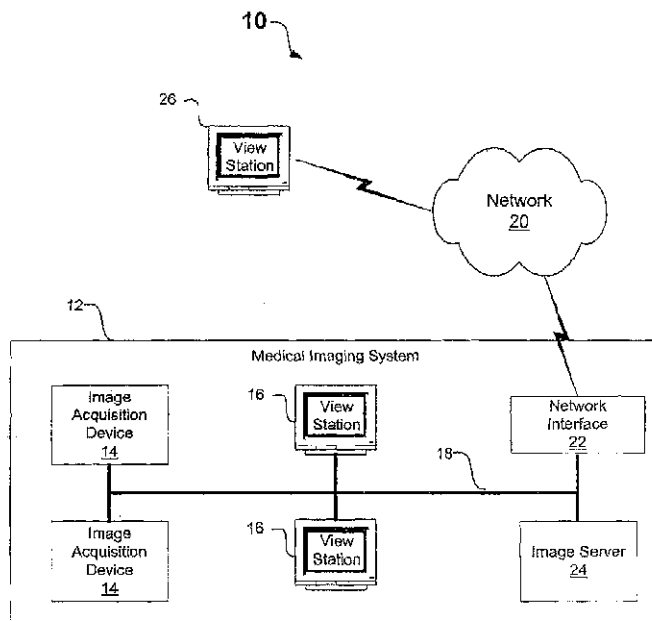


FIG. 1

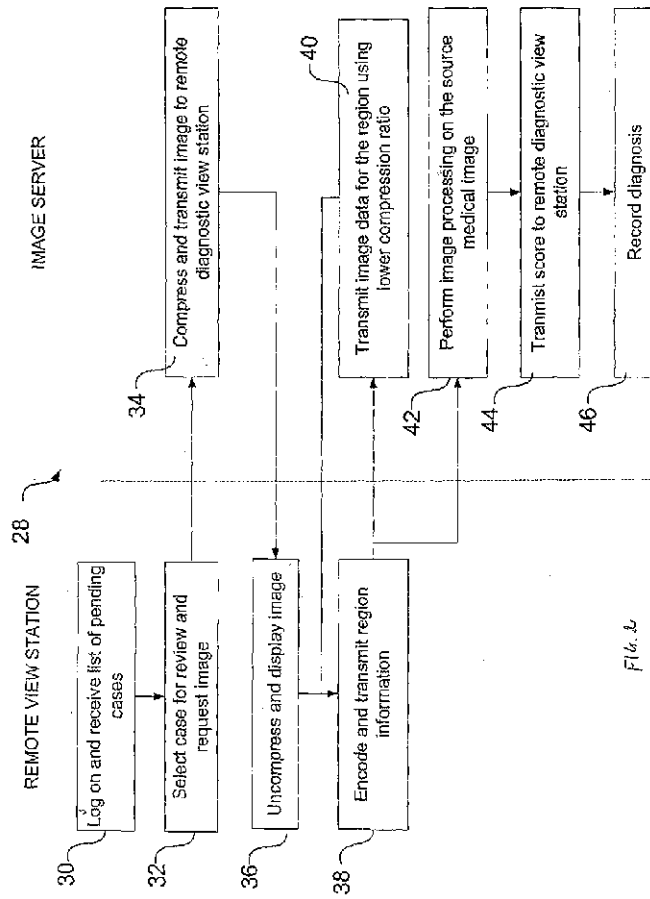
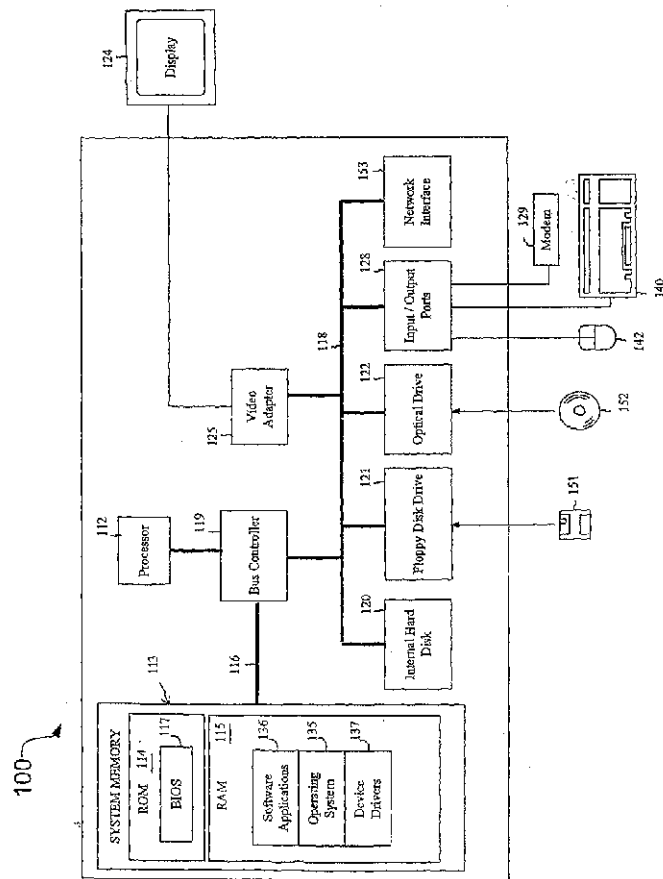


Fig. 2



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US01/10899
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(Cl) : G06K 9/00 US CL : 382/128 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 382/128 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EAST: packet, IPEG, medical, ROI, region		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5,851,186 A (WOOD et al) 22 December 1998 (22.12.1998), col. 2, l. 63-col. 3, l. 20, col. 4, ll. 11-12, col. 5, ll. 34-35, col. 9, l. 60-col. 10, l. 12, col. 11, ll. 57-63, col. 12, ll. 15-32	1-26, 28, 30
X	US 5,834,851 A (BAMBERGER et al) 29 December 1998 (29.12.1998), col. 2, ll. 35-44, col. 4, ll. 13-15, 23-36, col. 7, ll. 25-31, col. 10, ll. 27-31, col. 12, ll. 8-12, 37-38	27, 29
Y	US 5,965,465 A (KEITH et al) 12 October 1999 (12.10.1999), col. 33, ll. 8-16, 53-64, col. 34, 9-11	1-26, 28, 30
Y		3, 10, 11, 15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "B" earlier application or patent published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claims or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combinations being obvious to a person skilled in the art "R" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 21 May 2001 (21.05.2001)		Date of mailing of the international search report 15 JUN 2001
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703)305-3230		Authorized officer Amelia An <i>Ruqenia Lopez</i> Telephone No. 703-305-3800

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VN,YU,ZA,ZW

Fターム(参考) 5B057 AA08 AA09 CA12 CA16 DA01 DC22