

(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2004-527266

(P2004-527266A)

(43) 公表日 平成16年9月9日(2004.9.9)

(51) Int.Cl.⁷

A 6 1 B 8/00

G 0 6 F 17/60

F I

A 6 1 B 8/00

G 0 6 F 17/60 1 2 6 E

G 0 6 F 17/60 1 2 6 Z

テーマコード (参考)

4 C 6 0 1

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 47 頁)

(21) 出願番号 特願2002-513332 (P2002-513332)
 (86) (22) 出願日 平成13年7月20日 (2001.7.20)
 (85) 翻訳文提出日 平成15年1月21日 (2003.1.21)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2001/023130
 (87) 国際公開番号 W02002/007586
 (87) 国際公開日 平成14年1月31日 (2002.1.31)
 (31) 優先権主張番号 09/620,766
 (32) 優先日 平成12年7月21日 (2000.7.21)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

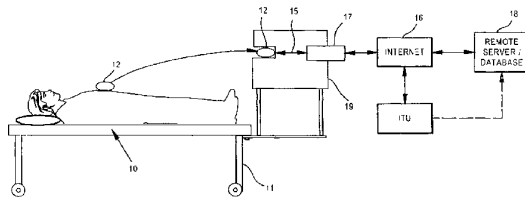
(71) 出願人 501409946
 ダイアグノスティック・ウルトラサウンド
 ・コーポレーション
 アメリカ合衆国ワシントン州98073-
 0818, レドモンド, ピー・オー・ボッ
 クス 818
 (74) 代理人 100089705
 弁理士 社本 一夫
 (74) 代理人 100076691
 弁理士 増井 忠式
 (74) 代理人 100075270
 弁理士 小林 泰
 (74) 代理人 100080137
 弁理士 千葉 昭男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プログラムされた特定用途向けデータ収集装置によって得られた超音波情報の遠隔評価システム

(57) 【要約】

特定の超音波検査を実行するようにプログラム可能な少なくとも1つの超音波データ収集装置を含むシステムである。結果的に得られる超音波データは、ローカルなサーバを介してインターネットに伝送され、そこから更に、ウェブ・データベース・サーバに送られる。このサーバは、生の超音波データを処理し、三次元モデルのような、超音波によって画像化された身体部分の診断的な解釈に用いられる特定用途向け情報が提供される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

特定用途向け医療用超音波情報を発生するシステムであって、
与えられた位置における患者の身体の選択された部分の超音波走査を実行して、前記超音波走査から超音波情報を生じる超音波データ収集アセンブリと、
前記アセンブリによって取得された超音波情報を、前記超音波データ収集アセンブリの位置から離れた処理位置まで伝送するデータ伝送システムと、
前記伝送された情報を、この情報からの前記選択された身体の部分の医学的分析を可能とするほど十分に処理するプロセッサと、
少なくとも 1 つの超音波検査が前記超音波データ収集アセンブリによって実行されるためのプログラム情報を記憶し、それぞれの患者に対する前記超音波検査から生じる情報を記憶するメモリ構造であって、このメモリ構造と前記超音波データ収集アセンブリとの間のデータ・リンクを含む、メモリ構造と、
を備えていることを特徴とするシステム。

【請求項 2】

請求項 1 記載のシステムにおいて、前記超音波データ収集アセンブリは、超音波トランスデューサと、複数の走査線における特定の角度で前記トランスデューサを移動させる関連トランスデューサ制御アセンブリとを含んでおり、それぞれの連続的な走査線は選択された角度によって分離されていることを特徴とするシステム。

【請求項 3】

請求項 2 記載のシステムにおいて、前記走査線は約 360 度に及び、それぞれの走査線は約 1.5 度だけ分離されていることを特徴とするシステム。

【請求項 4】

請求項 2 記載のシステムにおいて、前記選択された角度は 120 度であることを特徴とするシステム。

【請求項 5】

請求項 1 記載のシステムにおいて、前記超音波情報の処理が生じ前記メモリ構造を含むシステム・データベース・サーバを含んでおり、前記超音波情報は、前記超音波データ収集アセンブリから前記システム・データベース・サーバまでインターネットを介して伝送され、前記システム・データベース・サーバはインターネット上に存在することを特徴とするシステム。

【請求項 6】

請求項 1 記載のシステムにおいて、前記超音波情報は、前記身体部分の三次元画像を生じるように処理されることを特徴とするシステム。

【請求項 7】

請求項 5 記載のシステムにおいて、前記データ収集アセンブリとサーバ/データベースとの間の通信は赤外線通信リンクを含むことを特徴とするシステム。

【請求項 8】

請求項 5 記載のシステムにおいて、前記メモリ構造は、前記データ収集アセンブリへの選択的なダウンロードのための特定用途向け超音波プログラムを複数含むことを特徴とするシステム。

【請求項 9】

請求項 5 記載のシステムにおいて、前記データ伝送システムは前記データ収集アセンブリと同じ位置にあるインターネット・ブラウザを伴う薄型サーバを含み、前記薄型サーバは、前記選択された身体の部分の視覚的画像を提供し、それによって、オペレータが前記身体の上で前記超音波アセンブリを適切に配置して前記選択された超音波検査を実行することができることを特徴とするシステム。

【請求項 10】

請求項 1 記載のシステムにおいて、前記超音波検査の間の前記超音波アセンブリ又は患者の動きを示す加速度計を少なくとも 1 つ含むことを特徴とするシステム。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

請求項 5 記載のシステムにおいて、前記患者の視覚的画像を撮影するカメラを含んでおり、前記視覚的画像情報は、前記患者を識別するために前記超音波情報と共に前記データベース・サーバまで伝送されることを特徴とするシステム。

【請求項 1 2】

請求項 5 記載のシステムにおいて、前記超音波検査と関連するオーディオ情報を記録するオーディオ記録アセンブリを含んでおり、前記オーディオ情報は、前記超音波情報と共に前記データベース・サーバまで伝送されることを特徴とするシステム。

【請求項 1 3】

請求項 1 記載のシステムにおいて、複数の超音波トランスデューサと関連するトランスデューサ制御アセンブリとを含んでおり、前記画像化されている身体部分の視野を増加させることを特徴とするシステム。 10

【請求項 1 4】

請求項 1 記載のシステムにおいて、前記伝送された情報は医学的な分析のために超音波に関する訓練を受けた解釈者を必要としない程度まで十分な処理が前記プロセッサによってなされることを特徴とするシステム。

【請求項 1 5】

請求項 1 2 の記載のシステムにおいて、前記オーディオ情報から前記患者を識別する声紋システムを含むことを特徴とするシステム。

【請求項 1 6】

請求項 1 5 記載のシステムにおいて、前記複数の超音波トランスデューサは、これらの超音波トランスデューサから生じる超音波信号が相互に干渉を生じないように制御されることを特徴とするシステム。 20

【請求項 1 7】

請求項 5 記載のシステムにおいて、前記データベース・サーバは、与えられた患者の連続的な超音波検査からの情報を累積して前記与えられた患者の患者履歴を維持する手段を含むことを特徴とするシステム。

【請求項 1 8】

特定用途向け超音波情報を発生する方法であって、
超音波信号を用いて人体の部分走査して前記人体の部分から反射された超音波信号を受信するステップと、
前記受信された超音波信号を超音波医療用情報に変換するステップと、
前記超音波信号をインターネット・ベースのデータベース・サーバに伝送するステップと、
前記データベース・サーバに提供された情報を処理して、前記人体部分に関する医療用分析のための特定用途向け画像を生じるステップと、
を含むことを特徴とする方法。 30

【請求項 1 9】

請求項 1 8 記載の方法において、特定用途向けプログラムを前記データベース・サーバからダウンロードして前記人体部分の特定用途向け走査を実行するステップを含むことを特徴とする方法。 40

【請求項 2 0】

請求項 1 9 記載の方法において、前記人体部分を走査するステップは、複数の超音波信号を一連の個別の平面状に送信するステップを含み、前記平面は選択された回転角によって分離されていることを特徴とする方法。

【請求項 2 1】

請求項 2 0 記載の方法において、前記走査は 3 6 0 度に及ぶことを特徴とする方法。

【請求項 2 2】

請求項 1 8 記載の方法において、与えられた患者の連続的な検査から超音波情報を累積し、前記患者に関する患者履歴を維持するステップを含むことを特徴とする方法。 50

【請求項 2 3】

請求項 1 8 記載の方法において、前記処理された情報を別の診断ツールから得られた情報と比較して前記超音波文政の効果の臨床的な評価を生じるステップを含むことを特徴とする方法。

【請求項 2 4】

超音波検査の財務的なトラッキングと料金請求のためのシステムであって、システム・ユーザによる与えられた位置における患者に関する超音波診断走査を実行し、前記超音波診断走査から超音波データを取得するステップと、前記超音波データを前記与えられた位置から離れた位置までシステム・プロバイダによる分析のために伝送するステップと、
前記システム・プロバイダを用いて前記ユーザの口座の状態を判断するステップと、前記ユーザの口座が何らかの理由によりブロックされている場合には、前記ユーザが前記ユーザの口座を清算する機会を提供するステップと、前記ユーザの口座がブロックされていないときには、分析された超音波データを前記ユーザに伝送して戻すステップと、前記超音波診断検査に対する料金請求を作成し、前記料金請求を選択された関係者に伝送するステップと、を含むことを特徴とするシステム。

10

【請求項 2 5】

請求項 2 4 記載のシステムにおいて、前記選択された関係者は第三者の保険会社であることを特徴とするシステム。

20

【請求項 2 6】

請求項 2 4 記載のシステムにおいて、前記選択された関係者はシステム・ユーザであることを特徴とするシステム。

【請求項 2 7】

請求項 2 4 記載のシステムにおいて、前記ユーザの口座がブロックされており前記ユーザが前記口座を清算する調整的な行為を行うことができる場合には、前記ユーザにメッセージを提供するステップを更に含むことを特徴とするシステム。

【請求項 2 8】

請求項 2 4 記載のシステムにおいて、別個の料金請求がそれぞれの診断検査に対してなされることを特徴とするシステム。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、広くは、超音波を用いる医療用診断システムに関し、より詳しくは、特定用途向けの医療用超音波システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

医療用超音波検査／処置の大多数は、「汎用の」超音波マシンを用いて実行され、このマシンによって、人体の選択された部分のイメージを生じている。これらのイメージは、超音波の分野で訓練を積んだ専門家によって解釈される。放射線医学の専門家（レイディオロジスト）、超音波検査の専門家（ソノグラファ）、そして場合によっては、通常は特定の専門分野に関して特別の訓練を受けた医師が、超音波イメージを読み取り解釈する者に含まれる。しかし、汎用の超音波マシンのコストは高く、また同時に、イメージ解釈のコストも同様に高い。従って、超音波検査は、通常、非常に高価である。このコストという要素によって、超音波の使用は、それが応用範囲が広く非侵襲的な診断手段であるにもかかわらず、制限されてしまう。

40

【0003】

汎用の超音波マシンに代わるものとしては、特定用途向けの（アプリケーション・スペシフィックな）超音波装置がある。汎用の超音波マシンではなく特定用途向け装置を用いる

50

と、ただ1つのタイプの超音波検査が達成される。特定用途向けで単一の目的を有する超音波マシンには多くの例がある。共に、膀胱内の尿量を測定する装置に関する米国特許第4,926,871号及び第5,235,985号に、2つの例が示されている。

【0004】

画像を測定し体積を計算することによる熟練したオペレータの解釈が必須であるリアルタイムの画像を生じるのではなく、特定用途向けの装置では、超音波信号とそれに続く信号処理とを用いて全体の超音波体積の中での膀胱を自動的に位置づけ、その境界を決定し、そして、膀胱の体積を自動的に計算して、その計算された体積を、訓練はされているが超音波に関して熟練しているのではない(例えば、超音波検査専門家ではない)オペレータに提供される。

10

【0005】

もちろん、膀胱の体積は、上述したように、汎用マシンを用いて決定することができるが、特定用途向けのマシン自体は、実際の体積の数値を生じる。このアプローチは、膀胱体積の決定のための時間を短縮するだけでなく、より正確であるのが通常であるし、そのためのコストも低いのが一般的である。超音波に関して訓練を受けたオペレータによる作業は不要であるが、その理由は、いったん超音波プローブ(送信機/受信機)が適切に位置決めされれば、所望の膀胱体積情報を自動的に生じるからである。

【0006】

特定用途向けの超音波装置は、超音波検査のコストを著しく低下させ、従って、ひとりの患者のために規則的に用いて、一定範囲の時間間隔にわたって膀胱体積情報をトラッキング

20

【0007】

特定用途向けの超音波マシンには、他にも多くの例がある。これには、腹部大動脈のサイズと腎臓の体積とを判断するマシンが含まれる。特定用途向けの超音波マシンの大きな短所としては、まさに、これらのマシンは単一の応用にしか有用でないという点がある。医師、特に一般医にとっては、超音波はさあ診断の状況において有用であるとしても、多数の特定用途向けの超音波マシンを維持するのは費用がかかりすぎるし面倒であろう。

【0008】

従って、高価でなく、信頼性が高く、特別の訓練を受けたオペレータを必要とせず、しかも、様々な診断状況で用いることができる超音波システムを有することが望まれている。

30

【0009】

【発明の概要】

従って、本発明は、特定用途向け医療用超音波情報を発生するシステム及び対応する方法であって、動作中は患者の身体の選択された部分の超音波走査を実行し、前記超音波走査から超音波情報を生じる超音波データ収集アセンブリと、前記アセンブリによって取得された超音波情報を、前記超音波データ収集アセンブリの位置から離れているインターネット上のサーバなどの処理位置まで伝送するデータ伝送システムと、前記伝送された情報を、超音波に関する解釈の技能を有する専門家などを要せずにこの情報からの前記選択された身体の部分の医学的分析を可能とするほど十分な処理を行うプロセッサと、少なくとも1つの超音波検査が前記超音波データ収集アセンブリによって実行されるためのプログラム情報を記憶し、それぞれの患者に対する前記超音波検査から生じる情報を記憶するメモリ構造であって、このメモリ構造と前記超音波データ収集アセンブリとの間のデータ・リンクを含む、メモリ構造と、を備えている。

40

【0010】

本発明は、また、超音波検査の財務的なトラッキングと料金請求とのためのシステムであって、患者に関する超音波診断検査を実行し、前記超音波診断検査から超音波データを取得するステップと、前記超音波データを離れた位置まで分析のために伝送するステップと、前記ユーザの口座の状態を判断するステップと、前記ユーザの口座が何らかの理由によりブロックされている場合には、前記ユーザが前記ユーザの口座を清算する機会を提供す

50

るステップと、前記ユーザの口座がブロックされていないときには、分析された超音波データを前記ユーザに伝送して戻すステップと、前記超音波診断検査に対する料金請求を作成し、前記料金請求を選択された関係者に伝送するステップと、を含むシステムを含む。

【0011】

【発明の実施の形態】

図1には、本発明のシステム全体が示されている。超音波検査を実行する患者が、参照番号10によって示されている。図1では、患者は、台11の上に、仰向けの姿勢でいる様子が示されている。しかし、患者は、超音波装置によって画像化される身体の一部に依りて、ほとんど任意の姿勢を取ることが可能である。

【0012】

データ収集装置(DCD)は、参照番号12によって示されている。DCD12は、従来型の超音波トランスデューサ(送信機/受信機)14(図3)を含む。DCD12は、以下で説明するように、特定の超音波検査を実行するようにプログラムされている。一般に、オペレータは、患者の身体の一部の画像化されるべき領域の上に適切に配置し、超音波検査が超音波信号の送信と復帰とによって実行される。一例として膀胱が画像化される場合には、DCD12は、膀胱に隣接する皮膚領域の上に配置される。身体のもので他の器官や領域に対しても、同様の検査が行われる。DCD12によって得られた超音波情報は、離れた位置まで伝送され、そこで、処理がなされて、画像化されている身体の一部の三次元モデルや特定の数値的な結果など、ある種の認識可能な結果が生じる。

【0013】

より詳しくは、再び図1を参照すると、DCD12は、DCD16と通信リンク15によってリンクされているインターネット接続された「薄型サーバ」17と組み合わせて用いられる。ある例では、薄型サーバ17は、規格品である個人デジタル・システム(PDA)でありうる。PDAに代わるものとしては、従来型のPC、ラップトップ又はそれ以外のインターネット・アクセス可能な装置などがある。PDA17は、従来型のウェブ・ブラウザを含み、インターネット16を介して、システムの超音波ウェブ・データベース及びサーバ18にログオンすることができる。ウェブ・データベース及びサーバ18は、それ以外のデータと共に、DCDとPDAとの組合せを用いている医師のために患者のリストを維持している。

【0014】

超音波検査を開始する前に、まず、患者がPDAに対して識別される。患者がウェブ・データベース18に含まれていない場合には、患者に関する情報は、ウェブ・データベース18に記憶されるレコードの形式で作成される。次に、PDA17は、データ収集装置12によって用いられる可能性がある特定用途向け(application-specific)プログラムのリストを表示する。選択されたプログラムが、特定の超音波の応用例のために、DCDの動作を制御する。

【0015】

オペレータが利用可能なプログラムのリストから1つを選択すると、その選択されたプログラムがデータ収集装置12にダウンロードされる。DCD12とPDA17との間の通信リンク15は、ハードワイヤード又は赤外線などの無線でありうる。赤外線が用いられる場合には、DCD12とPDA17とは、ラック又はスタンド19に配置されるが、このラック又はスタンドは、2つの装置が赤外線伝送のために適切な位置関係にあるようになっている。特定のプログラムの選択は、PDA17を介して、インターネットを経由してシステム・データベース18から伝送される。

【0016】

DCD12の形状は、特に、膈内など内部において用いられるか又は胸部又は腹部など外部において用いられるかなど、それが用いられる身体の一部の表面に依りて様々である。示されている実施例におけるDCD12は、電池によって給電され、頑丈な構成を有し、単純なオンオフ・スイッチ又は押下式ボタンによって操作される。

【0017】

10

20

30

40

50

D C D は、超音波トランスデューサのための球座標制御モジュールを含む。この制御モジュールは、組み合わされて動作して超音波トランスデューサ（及び超音波信号）を三次元的な体積範囲を掃引する２つのステッパ・モータを含む。

【 0 0 1 8 】

図 2 及び図 3 を参照すると、D C D 1 2 は、２軸式ステッパ・モータ制御 2 6 を介してトランスデューサ 1 4 の移動を制御するマイクロプロセッサ 2 2 を含むが、２軸式ステッパ・モータ制御 2 6 は、３次元体的体積の中をトランスデューサを正確な動きでステップさせるのに用いられる。一方のモータ（図示せず）は、トランスデューサ 1 4 を与えられた平面における特定の角度（図 2 に示されているファイ（ ）の分だけ）で移動させる。この角度は変動可能であるが、示されている実施例では、1 2 0 度になっている。示されている実施例では、トランスデューサがファイ平面において 1 2 0 度を移動される際に、約 7 7 の超音波信号が送信されている。しかし、別の実施例では、超音波信号の数は、最大で 1 2 0 まで異なることが可能である。

10

【 0 0 1 9 】

超音波信号の平面における掃引がなされると、第 2 のモータ（図示せず）が、図 2 に示されているように、トランスデューサをシータ（ ）の方向に移動させる。トランスデューサ 1 4 は、次に、1 2 0 度の角度にわたってファイ（ ）平面を送信される。このプロセスは、トランスデューサが 3 6 0 度にわたるシータの範囲をすべて終了するまで継続される。場合によっては 3 6 0 度の全範囲について行うことは不要であるが、本発明によるシステムには、それを行う能力が備わっている。示されている実施例では、連続的な走査線は、1 . 5 度分だけ分離されている。ただし、この角度は容易に変更することができる。結果的な三次元超音波「円錐」の範囲は、図 2 に示されている。しかし、達成されるべき超音波検査に応じて、これ以外のパターンを連続的に用いることが可能であることを理解すべきである。

20

【 0 0 2 0 】

超音波信号を発生する際には、マイクロプロセッサ 2 4 は、デジタル信号プロセッサ（D S P ）3 0 にパルスを送り、典型的には 3 . 7 m H z で超音波信号を生じる。ただし、この周波数の範囲は、1 - 1 2 m H z でありうる。超音波信号は、増幅器 3 2 に与えられ、次に、トランスデューサ 1 4 に与えられ、トランスデューサ 1 4 は超音波信号を関心対象である身体の一部に送信する。リターン信号は、トランスデューサ 1 4 の受信部を介して時間制御ゲイン（T C G ）増幅器 3 4 に向けられる。T C G 増幅器 3 4 からの出力は、アナログ・デジタル・コンバータ 3 6 に与えられ、コンバータ 3 6 は、1 2 の出力線 3 8 - 3 8 の上に更にデジタル信号プロセッサ 3 0 に結果的なデジタル情報を出力する。そして、デジタル信号プロセッサ 3 0 は、データを、S R A M メモリ 4 4 の中に導く。アドレス・バス 4 2 が、マイクロプロセッサ 2 2 とフラッシュ・メモリ 4 0 と S R A M 4 4 とを接続している。フラッシュ・メモリ 4 0 は、プログラム情報を記憶している。

30

【 0 0 2 1 】

図 1 A には、インターネット（W W W ）2 1 と単一又は複数のモジュールで構成される D C D である複数の D C D と中央データベース及びサーバ 2 5 と複数の I E D （インテリジェント電子装置）とを用いる、本発明による一般的なシステムを示している。これには、ブラウザを備えた P C 2 7 、ブラウザを有するラップトップ 2 9 又はブラウザを備えた P D A 3 1 などを含む、単一又は複数のモジュールで構成される D C D （詳細は後述する）でありうる。

40

【 0 0 2 2 】

システム全体では、インターネット 2 1 に接続された中央データベース及びサーバ 2 5 は、それぞれが個別的に維持されその位置に存在している医師であるユーザによって使用されている、様々な診療所や個人医院などの様々な物理的位置に配置されている非常に多くの D C D 装置と通信する能力を有している。D C D 装置 2 3 - 2 3 は、単一モジュール型装置であるか、又は、複数モジュール型の装置でありうる。図 1 A のシステム構成では、個々の D C D のコストは小さく、特に、汎用の超音波マシンと比較するとそうである。と

50

いうのは、D C Dは、比較的単純であり、典型的には、それほどの処理能力を備えた装置ではないからである。

【0023】

図1に示されているようにP D Aを介して、又は、何らかの他の構成を用いて、D C Dをインターネットに接続するコストもまた、極めて小さい。従って、医師であるユーザが本発明のシステムの中のこの部分に要する費用を支出することは比較的容易である。D C Dによって収集された超音波データの処理は、ウェブ・データベース・サーバ25において生じる。データベース・サーバ25からの処理済みの出力は、従来型のブラウザ技術によるインターネット21と維持のI E Dとを介して、医師に戻される。D C Dによって収集されウェブ・データベース及びサーバに伝送された超音波データは、ウェブ・データベース・サーバ25から個々のI E Dに送られる情報と同様に、圧縮されているのが一般的である。

10

【0024】

データ収集ソフトウェアを個々のD C D装置にダウンロードするフローチャートが図4に示されている。データ収集ソフトウェアは、超音波データの収集の間、D C Dにおいて動作する。これは、特定用途向けである。すなわち、実行されている超音波検査のタイプに固有である。ウェブ・データベース・サーバは、このシステムにおけるそれぞれのD C Dに対して利用可能なソフトウェアのリストを維持しており、これらのソフトウェアは、そのD C Dによって利用されることに関して承認がなされている。特定のソフトウェアの使用の承認は、それぞれのD C Dのユーザによる適切な支払によって維持される。本発明によるシステムによると、すべてのD C D機器は、更新が可能であるし、又は、単に選択されたD C D機器であることも可能である。いったんD C Dが特定のソフトウェアに関してデータベース・サーバと通信を行うと、その特定の応用例に関する新たなソフトウェアが利用可能であり、リソースとされているD C Dのバージョンがその特定の応用例に対するデータベース・ソフトウェアのどれとも合致しない場合には、その新たなソフトウェアがD C Dにロードされる。

20

【0025】

図4のフローチャートでは、D C Dが最初に給電された後で、特定のリクエストされたデータ収集プログラムがそのD C Dに対するサーバに存在するかどうか判断される。データ収集プログラムが存在しない場合には、ブロック62において、代替的なデータ収集プログラムがサーバから利用できるかどうか判断される。これに対する回答が「イエス」である場合には、又は、リクエストされたデータ収集プログラムがそのD C Dに対して現にリストの中に存在していない場合には、リクエストされたデータ収集プログラムは、サーバからダウンロードされる(ブロック64)。他方で、データ収集プログラムがD C Dリストの中に存在し、代替的なプログラムが存在しない場合には、超音波データが、必要に応じ、ブロック66に示されているように、音声(オーディオ)情報、タイプ別情報及び/又はデジタル画像情報と共に、収集される。実際の超音波情報には、追加的な情報が注釈として付され(ブロック68)、既に論じたように、分析のためにサーバにアップロードされる(ブロック70)。

30

【0026】

図3は、それぞれがそれ自体のトランスデューサを備えている全体で4つの同一のモジュールを用いてD C Dを制御するマイクロプロセッサ22を示している。すべてのモジュールには、マイクロプロセッサ22とS R A M /フラッシュ・メモリ44、40によって情報を与えられる。モジュールが相互に組になっているときには、画像化される視野が著しく大きくなる。例えば、4つのモジュールが一直線の組を形成しているD C Dは、幅が狭いが長く延長している身体構造を画像化するのに適している。大動脈や9ヶ月以降の胎児など、対象が大きな場合には、より多数のD C Dモジュール(3つのコラムにおけるモジュールが総数で10個)を所望の体積をカバーできるように配列することが必要となる場合がある。複数モジュールのD C Dは、対応するより大きな視野と共に、関心対象である身体部分を含む画像を取得する可能性を増加させることができる。これは、関心対象であ

40

50

る部位又は形状が1つのモジュールであれば腸内ガスや結石又は骨によって隠されてしまう場合でも、その可能性を増加させるのである。

【0027】

D C Dにおける複数のモジュールは、通常、並列的に動作され、よって、複数のモジュールで構成されるD C Dに対する全走査線は、ただ1つのモジュールの場合とほぼ等しくなる。それぞれのモジュールにおけるトランスデューサは、動きの空間的パターン及び向き（始点及び終点）を有しており、それにより、超音波信号が相互に干渉しないようになっている。場合によっては、個々のトランスデューサを、1つのトランスデューサが送信状態にあるときには残りのトランスデューサは同じターゲットからの受信状態となる向きになっていることが好ましい。既に簡単に述べたように、相互に120度の関係にある複数のモジュールを用いると（より典型的な75度の走査角度の場合よりも）、全体としてより正確な画像が得られる。その理由は、ターゲット面積が複数の位置から走査されるからである。このような構成によれば、高度な訓練を受けたオペレータを必要とすることなく、優れた超音波データが得られる。

10

【0028】

D C D 12によって収集された超音波情報は、デジタル信号に変換されメモリに転送され、更に、接続リンク（図3における赤外線リンク46）を介してP D A又はそれに類似するユニット17（図1）に伝送される。しかし、既に簡単に述べたように、他の通信リンクを用いることも可能であって、それには、様々な赤外線リンク/プロトコル、R F接続又はそれ以外の互換性のあるインターフェース（ブルートゥース・インターフェースはその一例である）が含まれる。既に述べたように、P D A 17は、一般的に、「薄型」サーバと称されるが、これは、P D A、P C（ウィンドウズ（R）・ソフトウェアを備えたもの）又は任意のそれ以外の従来型のインターネット接続可能装置でありうる。更には、インターネット接続が可能な携帯電話も十分に満足できる結果を生じることができる。

20

【0029】

D C Dによって得られたデータは、次に、インターネットに接続されたデータベース・サーバ18に送られる。P D A 17とインターネット16との間のリンクは、任意の標準的なインターネット・アクセスである。データベース・サーバ18は、既に述べたように、インターネットとP D Aとを通じてD C Dにダウンロードすることができる多数の特定用途向けプログラムの集合体である。

30

【0030】

D C D 12からの生の超音波データは、いったんデータベース18の中にアップロードされると、多くの異なる態様で処理することができる。第1に、ウェブ・データベース・サーバ18は、生のデータをそれ自体で評価して結果的に診断を提供することができる診断ソフトウェアを含むことがある。更に、データベース・ソフトウェアは、超音波情報から、検査がなされている身体部分の三次元モデルを作成することができる。例えば、腎臓の超音波検査においては、画像化された腎臓の三次元画像が、存在するのであれば内部の結石と共に示される。この場合、結石は、腎臓内部にある固体として示される。他の例では、腹部大動脈を、その大動脈の最大直径の表示と共に示すことができる。

【0031】

データベース・サーバ18からの結果的な処理済み情報は、医師が利用することができる。この場合、医師は、自分のP C又はそれに類似する端末装置を用いてデータベース・サーバ18にアクセスすることができる。情報を検討した後で、医師は、適切な行動を行うことができるが、これには、必要な場合には、患者に緊急の検査のために病院へ行くように指示することが含まれる。あるいは、基本的な超音波データを、データベース・サーバの位置で超音波技術者が解釈することもありうるし、又は、処理と経験を積んだ解釈とが組み合わされることもある。

40

【0032】

本発明によるシステムは、また、多くの付加的な特別の特徴を有している。図3を再び参照すると、システムは、三次元空間における機器の運動を検出するのに用いることができ

50

る。これにより、本発明によるシステムは、オペレータ又は患者のいずれかが超音波処理の間に不注意により移動した場合であっても、それを検出し移動分を補正することが可能である。いくつかの応用例では、加速度計50を用いて、患者の超音波走査の間に生じる最大のスレショルド変位をモニタすることができる。患者の移動がこのスレショルドを超えたと加速度計によって判断されると、走査をやり直す必要がある旨の表示がオペレータに送られる。他の応用例では、加速度計によって与えられる運動の記録を用いて、それぞれの個別的な走査線（走査）を他の走査線との関係で方向付けることができる。

【0033】

加速度計50は、地球によって生じる重力の影響を識別するのに十分な感度を有している。これにより、本発明のシステムは、検査の間の患者の姿勢に関する指示を得ることができる。患者が仰向けであって、検査機器が患者の腹部の上にある場合には、重力ベクトルはまっすぐに下向きであり、超音波信号の方向に対して垂直である。しかし、患者の姿勢が外部的な情報によって既知である場合でも、地球の重力ベクトルは依然として有用な情報を提供することができる。例えば、患者が仰向けであり、超音波検査が患者の膀胱に関するものである場合には、超音波プローブの角度は重力ベクトルによって与えられる。プローブの角度は、訓練を受けた超音波専門家（ソノグラファ）が関与しないシステムにとって、重要な情報である。

10

【0034】

全体的なシステムの動作ステップでは、上述のシステムの様々な部分が関係するが、オペレータは、最初に、薄型サーバ（PDA17）を用いることで、インターネット接続を介して超音波データベース・サーバ18にアクセスする。患者のレコードがデータベースの中にある場合には、レコードが作成される。PDA17は、次に、特定用途向け検査のためにデータベースから利用可能なソフトウェアのリストを提供する。適切なものがオペレータによって選択され、その応用例のための制御ソフトウェアがDCD12にダウンロードされる。これが完了すると、PDAのスクリーンは、（超音波ウェブ・データベース・サーバ18からの）スクリーン・イメージを生じ、同時に、特定の選択された検査のためには患者のどの部位にDCD12を配置すべきかに関する説明も与えられる。

20

【0035】

そして、オペレータは、標準的な結合ジェル又はジェル・パッド製品をDCD12に適用し、PDA17の上に示されているように、DCDを患者の身体上に配置し、DCD12上の走査ボタンを押下する。DCD12は、次に、通常は2秒以下程度の短時間の間に、必要な生の超音波データのすべてを送信し収集する。

30

【0036】

超音波データの収集が完了した後で、オペレータは、DCD12を機器スタンド又はそれ以外の位置に戻して、DCD12が赤外線を通じてPDA17と通信し、更には、PDA17からウェブ・データベース・サーバ18と通信できるようにする。データのアップロードには、通常は、45秒未満程度の比較的短時間を要し、その間、オペレータは、データベースにおいて患者のレコードを見出して、新たな超音波情報を患者の既存のレコードとリンクさせる。生の情報がデータベース・サーバ18に与えられると、その情報は、オペレータ又は医師によって容易に解釈できるように処理がなされる。そして、何らかの行動が指示される場合には、医師が適切な行動をとることになる。

40

【0037】

本発明のシステムでは、1つのウェブ・データベース・サーバ18が、複数のDCDに回答することが可能である。データベース・サーバ18は、利用可能であってインターネットを介して接続可能なそれぞれのDCDに対して承認がなされているソフトウェアのリストを保持している。そのような構成により、DCDは、比較的単純であり、安価で、堅固な、超音波データの送受信装置となりうるし、それと同時に、データの画像処理がウェブ・データベース・サーバ18におけるソフトウェアによって達成され、ウェブ・データベース・サーバ18は多くの類似するDCDシステムのサーバとして機能することができるのである。これによって、DCDによって実行される個々の超音波検査のためのコストが

50

最小化される。超音波データは、ウェブ・データベースへの送信に先だって圧縮されるのが通常であり、それによって、伝送が高速化し、インターネット・サーバでのファイル記憶に対する要求を低下させることができる。処理された後の情報は、やはり圧縮された状態で、ブラウザに戻すことができる。

【0038】

別の特定の追加的な特徴に関して、再び図3を参照すると、CCDカメラ52をDCD12と共に用いることができる。CCDカメラ52は、超音波検査の際に、患者のデジタル写真を撮影する。この写真は、患者の生の超音波データと共にデータベースの中に保存することができる。オペレータは、また、患者の保険カードやそれ以外の保険情報など、それ以外の重要な情報の写真を撮ることができる。また、CCDシステムの一部として、ビデオ・カメラを用いることもできる。データベース・サーバ18は、患者の識別に役立つ指紋などの走査情報を取得することもできる。

10

【0039】

更に他の特徴に関しては、再び図3を参照すると、マイクロフォン及びデジタイザ54を用いてオーディオ情報を記録することもできる。超音波検査の間のすべてのオーディオ情報を記録することが可能であるし、オペレータによって提供される選択的な情報を記録することも可能である。

【0040】

オーディオ記録は、デジタル化された後で、DCDによって収集された超音波データに容易に「添付」する又はリンクして、共に、ウェブ・ベースのデータベース・サーバ18にアップロードすることができる。オーディオ記録は、ウェブ・サーバにおいて用いることができるし、医師ユーザが、インターネット接続された装置を介して処理された超音波データと共に用いることができる。オーディオ情報は、検査に関する情報又は患者に関するそれ以外の情報を提供することができる。

20

【0041】

ウェブ・サーバでは、声紋ソフトウェアを用い、声紋に関する生物的情報に基づいて、記録を分析し、話者を識別することも可能である。これは、DCDオペレータ及び/又は患者を識別する別の方法でありうる。

【0042】

場合によっては、オペレータは、超音波検査を実行し、必ずしも患者を識別することなく生のデータをアップロードすることがある。超音波検査の時点でオペレータが患者レコードを見つける又は作成することは必須ではない。更に、超音波データはメモリに記憶されるので、超音波検査の時点と生のデータがアップロードされる時点との間には時間経過が存在しうる。生のデータがアップロードされると、データが得られた直後か、又は、それ以後の時点かのいずれかのときに、データベース18において、「検査付随」インジケータが作成されることがあり、これには、検査がなされた正確な時刻及び日付と、用いられた装置のシリアル番号とが含まれる。データベース18は、結果的に、DCD機器を特定の場所及び可能性があるユーザのリストとリンクさせることができる。便宜に応じて、オペレータは、データベースにアクセスするのであるが、データベースでは、「検査付随条件」が機関及びユーザ名と共にリスト化されている。オペレータは、こうして、適切な患者を検査と結びつけることができる。

30

40

【0043】

本発明は、迅速で効率的にそして低コストで超音波処理を行うことを可能にする以外にも多くの応用例を有している。第1に、データベースは、データベース内のすべての患者に関するすべての超音波検査を維持し収集する能力を有している。これによって、時間経過に伴う患者の履歴をトラッキングすることが可能となる。例えば、すべての腹部大動脈走査の完全な履歴を維持することによって、このシステムは、大動脈における動脈瘤の経過及び成長に関する記録を与えることができる。時間経過に伴う特定の臓器の変化の特徴に関するコンピュータによって発生されたビデオ又は映画の形式で、このデータを提供することも可能である。このような視覚的な情報は、医師によって提案された方針に患者が従

50

う際の大きなインセンティブともなりうる。

【0044】

このシステムは、また、臨床医に、アプリケーション製品のデザイン・サイクルの早い段階においては、臨床研究を「ブラインド」にすることを可能にする。特定の超音波検査のための生のデータは、通常の患者フローの進行と共に収集することができる。外科医又はそれ以外の医師は、特定の条件の検査を行っているときには、従来型のCT又はMRI検査を命じると同時に超音波検査を行う。放射線技術者（レイディオロジスト）又はそれ以外の専門家は、通常の場合のCT又はMRIの結果を解釈する。超音波データの分析もまた実行される。これらの結果を比較することができ、また、超音波の結果と従来型のCT又はMRIの結果との相関に関するレポートを提出することもできる。

10

【0045】

本発明の著しい効果の1つとして、超音波検査が医師と患者との双方にとって比較的低コストである点がある。DCD及びPDA用のハードウェアは、伝統的な超音波マシンと比較すると極めて安価である。データベースを運営している中央システムの管理者によってなされる料金請求も、比較的安価である。実際のコストは、特定の超音波検査に必要な処理によって左右される。本発明は、また、患者の保険提供者に対して適切な料金請求を提供するのに用いることができ、それによって、保険会社の時間及び費用が節約される。

【0046】

図5は、本発明による超音波システムが遠隔的に配置されている場合のビジネス支払いシステム又は方法を示している。ブロック80では、取得イベントが示されている。すなわち、超音波データがDCDを用いてユーザ（典型的には医師）によって取得される。患者の特定のID（識別子）が、そのデータに添付される。ブロック82では、データはインジケータに伝送（アップロード）され、更に、データベース・サーバ（`whJuly 12, 2001 ere`）に送られ、上述したように処理される。処理が終了した後では、ブロック84において、ユーザの口座が「ブロック」されているかどうか、すなわち、分析情報を受信することができないかが判断される。「イエス」である場合には、ユーザには、ブロック86において、特定の電話番号又は類似する連絡先に電話をかけるようにとのメッセージが提供される。

20

【0047】

次に、ユーザは、口座を再び開くために何らかの行動をとる機会が与えられる（ブロック88）。ユーザの口座がブロックされる主な理由は、支払いがなされないことである。ユーザの口座がブロックされていない、又は、ユーザの行動によって再び開かれた場合には、ユーザは、ブロック90に示されているように、処理の結果を利用することができる。

30

【0048】

結果がユーザに利用可能となった後では、検査の識別番号と用いられた特定の電子機器のIDとの両方が、ブロック92に示されているように、顧客関係管理（CRM）計算サーバに送られる。CRMサーバは、次に、ユーザとシステム所有者との間の契約に従って当該ユーザの口座に対する料金請求を行う（ブロック94）。CRMサーバは、ブロック96に示されているように、ユーザのクレジット・カードに対して請求を行うか、又は、支払請求書をユーザに送る。これで、直接にユーザに関係する課金システムの終了である。

40

【0049】

また、計算サーバによって、ブロック98に示されているように、第三者（保険会社）に対して料金請求がなされるかが判断される。これは、プログラムの分岐である。請求がなされない場合には、第三者への料金請求分岐は終了する。第三者への料金請求が存在する場合には、ブロック100に示されているように、第三者である保険会社に料金請求情報が送られる。受信確認が、保険会社から送られる（ブロック102）。

【0050】

全体のビジネス料金請求システムは、超音波データの分析及び伝送とユーザの口座状態に関する判断との間の調整を含む。ユーザの口座が生きている場合には、料金請求は、自動的に記録され、ユーザ及び／又は保険会社に適切に送られる。

50

【 0 0 5 1 】

このように、医師がいる場所における比較的安価なデータ収集ハードウェアとウェブ・データベース・サーバによって遠隔的な処理及び評価能力を医師にとって可能にする機能とを組み合わせた超音波システムが開発された。処理は比較的安価であるから、その結果として、三次元モデルなどを評価のために医師に提供することができる。そのような構成により、超音波に関する特別の訓練を受けていない医師でも、提供される結果から正確な診断的な判断を容易に下すことができる。超音波の解釈に関する専門家は必要ない。従って、このシステムは、汎用であると同時に特定用途向けの構造であり、動作すると、特定用途向け装置のように機能するが、プログラム・ソフトウェアに応じて、同じハードウェアとソフトウェアとをベースにしながら中央データベースから得られた異なるプログラム・アプリケーションを用いることで、多くの異なる特定用途向け構造のように機能する能力を有している。

10

【 0 0 5 2 】

ここでは本発明の好適実施例を説明のために開示しているが、様々な変更、修正及び代替を、冒頭の特許請求の範囲によって定義される本発明の精神から離れることなく、実現することが可能であることを理解すべきである。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】

本発明のシステム全体を示す図である。図 1 A は、本発明のシステム全体を図解している図である。

20

【 図 2 】

図 1 のシステムのトランスデューサ部分の超音波範囲を示す図である。

【 図 3 】

図 1 のデータ収集装置のブロック図を示す図である。

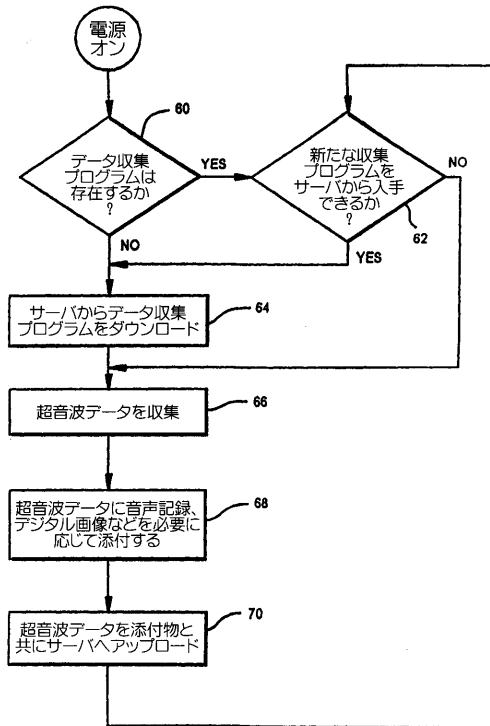
【 図 4 】

本発明のシステムの一部の動作を示す流れ図である。

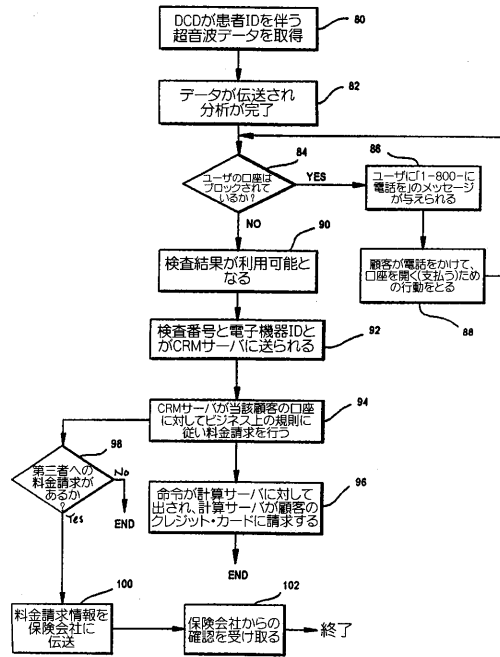
【 図 5 】

本発明のビジネス方法に関する側面における各ステップを示す流れ図である。

【図4】



【図5】



【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
31 January 2002 (31.01.2002)

PCT

(10) International Publication Number
WO 02/07586 A2(51) International Patent Classification: **A61B**

(21) International Application Number: PCT/US01/23130

(22) International Filing Date: 20 July 2001 (20.07.2001)

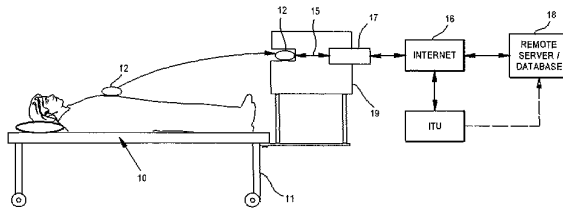
(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
09/620,766 21 July 2000 (21.07.2000) US(71) Applicant: **DIAGNOSTIC ULTRASOUND CORPORATION** [US/US]; Post Office Box 818, Redmond, WA 98073-0818 (US).(72) Inventors: **MC MORROW, Gerald, J.**; 32609 Northeast 202nd Street, Duvall, WA 98109 (US). **BARNARD, William, L.**; 16921 Northeast 82nd Street #6, Redmond, WA 98052 (US). **HAUGAARD, Eric**; 8037 18th Avenue Northwest, Seattle, WA 98117 (US).(74) Agent: **PUNTIGAM, Clark, A.**; Jensen & Puntigam, P.S., Suite 1020, 2033 Sixth Avenue, Seattle, WA 98121 (US).(81) Designated States (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, 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, 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, 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, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).**Published:**
— without international search report and to be republished upon receipt of that report

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.

(54) Title: A SYSTEM FOR REMOTE EVALUATION OF ULTRASOUND INFORMATION OBTAINED BY A PROGRAMMED APPLICATION-SPECIFIC DATA COLLECTION DEVICE



(57) Abstract: A system which includes at least one ultrasound data collection device which is programmable to carry out a specific ultrasound procedure. The resulting ultrasound data is transmitted via a local server to the internet and from there to a web database server which processes the raw ultrasound data and provides application-specific information, such as a three-dimensional model, which can be used for diagnostic interpretation of the body part imaged by the ultrasound.

WO 02/07586 A2

WO 02/07586

PCT/US01/23130

Description

A SYSTEM FOR REMOTE EVALUATION OF
ULTRASOUND INFORMATION OBTAINED BY A
5 PROGRAMMED APPLICATION-SPECIFIC DATA COLLECTION DEVICE

Technical Field

This invention relates generally to medical
diagnostic systems using ultrasound, and more particularly
10 concerns application-specific medical ultrasound systems.

Background of the Invention

The majority of medical ultrasound
examinations/procedures are carried out using "general purpose"
15 ultrasound machines, which produce images of a selected portion
of the human body. These images are in turn interpreted by a
trained specialists in ultrasound. Radiologists, sonographers
and, in some cases, specially trained physicians, usually in
certain specialties, are among those who are trained to read and
20 interpret an ultrasonic image. The cost of a general purpose
ultrasound machine, however, is quite high, as is the cost of
interpretation. Accordingly, an ultrasound procedure is
typically quite expensive. This cost factor inherently limits
the use of ultrasound, even though it is potentially a widely
25 applicable, non-invasive diagnostic tool.

An alternative to the general purpose ultrasound
machine is an application-specific ultrasound device. With an
application-specific device, instead of using a general purpose
ultrasound machine, a single type of ultrasound procedure is
30 accomplished. There are many examples of application-specific
or single purpose ultrasound machines. Two examples are shown
in U.S. Patent No. 4,926,871 and U.S. Patent No. 5,235,985, both
of which are directed toward a device for measuring the amount
of urine in the bladder.

35 Instead of producing a real-time image which must be
interpreted by a skilled operator, by measuring the image and

WO 02/07586

PCT/US01/23130

2

then calculating the volume, the application-specific apparatus uses ultrasound signals and follow-on signal processing to automatically locate the bladder within the overall ultrasound volume, determine its boundaries, and then automatically compute
5 the bladder volume, which is then provided to the trained, but not ultrasound skilled (e.g. sonographer), operator.

While bladder volume, of course, can be determined using a general purpose machine, as indicated above, an application-specific machine itself produces an actual volume
10 number. This approach not only decreases the time to produce a bladder volume determination, it is also typically more accurate, and certainly less expensive. It does not require the services of an ultrasound-skilled operator, because the machine itself automatically produces the desired bladder volume
15 information once the ultrasound probe (transmitter/receiver) has been properly positioned.

Application-specific ultrasound devices significantly lower the cost of ultrasound examinations and thus can be regularly used for a single patient in order to track bladder
20 volume information over an extended period of time. This has proved to be extremely useful in both diagnosis and treatment of bladder dysfunction.

There are many other examples of application-specific ultrasound machines. These include machines which determine
25 abdominal aorta size and kidney volume, among others. The significant disadvantage of application-specific ultrasound machines is that they are, in fact, just that -- useful for just a single application. It would be too expensive and too cumbersome for a physician, particularly a general practitioner,
30 to maintain a large number of application-specific ultrasound machines, even though ultrasound is useful in a variety of diagnostic situations.

Accordingly, it would be desirable to have an ultrasound system which is inexpensive, reliable and which does
35 not require a specially trained operator and which further can be used in a variety of diagnostic situations.

WO 02/07586

PCT/US01/23130

3

Summary of the Invention

Accordingly, the present invention is a system and corresponding method for generating application-specific medical ultrasound information, comprising: an ultrasound data collection assembly which in operation produces an ultrasound scan of a selected part of the human body of a patient and to produce ultrasound information therefrom; a data transmission system for transmitting ultrasound information obtained by the assembly to a processing location remote from the data collection assembly location, such as to a server on the internet; a processor for processing the transmitted information sufficiently to permit a medical analysis of the selected body part therefrom without the requirement of an ultrasound-skilled interpreter; and a memory structure for storing program information for at least one ultrasound procedure to be carried out by the data collection assembly and for storing information produced from the ultrasound procedure for each patient, including a data link between the memory structure and the data collection assembly.

The present invention also includes a system for financial tracking and billing of ultrasound procedures, comprising the steps of: performing an ultrasound diagnostic procedure on a patient and obtaining ultrasound data therefrom; transmitting the ultrasound data to a remote location for analysis; determining the status of the user's account; providing an opportunity for the user to clear the user's account in the event the user's account has been blocked for any reason; transmitting analyzed ultrasound data back to the user when the user's account is not blocked; and creating a billing for the diagnostic procedure and transmitting the billing to a selected party.

Brief Description of the Drawings

Figure 1 is a diagram showing the complete system of the present invention.

WO 02/07586

PCT/US01/23130

4

Figure 1A is a diagram illustrating the overall system of the present invention.

Figure 2 is a diagram showing the ultrasound coverage of the transducer portion of the system of Figure 1.

5 Figure 3 is a diagram showing the block diagram of the data collection device portion of Figure 1.

Figure 4 is a flow chart showing the operation of a portion of the system of the present invention.

10 Figure 5 is a flow chart showing steps in a business method aspect of the present invention.

Best Mode for Carrying Out the Invention

Figure 1 shows the overall system of the present invention. The patient upon whom the ultrasound procedure is to be performed is shown generally at 10. In Figure 1, the patient is shown in a supine position on a table 11; however, the patient can be in virtually any position, depending upon the particular section of the body being imaged by the ultrasound device.

20 A data collection device (DCD) is shown generally at 12. DCD 12 includes a conventional ultrasound transducer (transmitter/ receiver) 14 (Figure 3). DCD 12 is programmed, as described below, to perform a specific ultrasound examination. In general, the operator places DCD 12 appropriately on the patient in the region which is to be imaged, and the ultrasound procedure is undertaken by the transmission and return of ultrasound signals. As an example, if the bladder is to be imaged, DCD 12 is placed on the skin area adjacent the bladder. The same procedure would be followed for other organs or areas of the body. The ultrasound information obtained by the DCD is then transmitted to a remote location where it is processed to produce a recognizable result of some kind, such as a three-dimensional model of the body part being imaged or specific numerical result.

35 More specifically, referring still to Figure 1, DCD 12 is used in combination with an internet-connected "thin

WO 02/07586

PCT/US01/23130

5

server" 17, linked to DCD 16 by a communication link 15. In one example, thin server 17 can be an off-the-shelf personal digital system (PDA). Alternatives to the PDA could include a conventional PC, laptop or other internet-accessible device.

5 PDA 17 includes a conventional web browser and through the internet 16 can log onto a system ultrasound web database and server, generally indicated at 18. Web database and server 18 will, among other data, maintain a list of patients for the physician using the DCD and PDA combination.

10 Prior to beginning the ultrasound procedure, the patient is first identified to the PDA. If the patient is not in the web database 18, information about the patient will be created in the form of a record for storage in web database 18. PDA 17 will then display a list of application-specific programs

15 for possible use by the data collection device 12. The selected program will then control the operation of the DCD for a specific ultrasound application.

The operator will select one from the list of programs available, which will then be downloaded into the data collection device 12. The communication link 15 between DCD 12

20 and PDA 17 can be either hard wire or wireless, such as infrared. In the event that infrared is used, DCD 12 and PDA 17 will be placed in a rack or stand 19 which will align the two devices appropriately for a line-of-sight Ir infrared

25 transmission. The specific selected program selection is then transmitted through PDA 17 from the system database 18 through the internet.

DCD 12 may vary in shape, depending upon the surface of the body on which it is used, particularly whether it is to

30 be used internally, such as vaginally, or externally, such as on the chest or abdominal area. DCD 12 in the embodiment shown is battery-powered and quite rugged in construction and will be operated by a simple on-off switch or push-button.

The DCD includes a spherical coordinate control

35 module for the ultrasound transducer. The control module includes two stepper motors working in combination that will

WO 02/07586

PCT/US01/23130

6

sweep the ultrasound transducer (and the ultrasound signals) through a three-dimensional volume.

Referring to Figures 2 and 3, DCD 12 includes a microprocessor 22 which controls the movement of the transducer 14 through a two-axis stepper motor control 26, which is used to step the transducer through a three-dimensional volume in precise movements. One motor (not shown) moves the transducer 14 through a specific angle in a given plane, referred to as the phi (ϕ) dimension (Figure 2). This angle can be varied, but in the embodiment shown is 120°. Approximately 77 ultrasound signals are transmitted in the embodiment shown as the transducer is moved through the 120° angle in one phi plane. This could differ; in another embodiment, the number of ultrasound signals could be up to 120.

After the ultrasound signal sweep in the one phi plane is made, a second motor (not shown) moves the transducer in the theta (θ) direction, shown in Figure 2. The transducer 14 is then again swept through a 120° angle phi plane. This process continues until the transducer has completed a 360° theta coverage. While in some cases it may not be necessary to complete a 360° coverage, the system of the present invention has the ability to do so. In the embodiment shown, successive scan lines are separated by 1.5°, although this can be readily varied. The resulting three-dimensional ultrasound "cone" coverage is shown in Figure 2. It should be understood, however, that other coverage patterns can be successfully used, depending upon the ultrasound procedure to be accomplished.

In generating the ultrasound signals, the microprocessor 24 pulses a digital signal processor (DSP) 30 to produce the ultrasound signals, at a typical frequency of 3.7 MHz, although this could be within the range of 1-12 MHz. The ultrasound signals are applied to an amplifier 32 and then to transducer 14, which transmits ultrasound signals to the body area of interest. Return signals are directed through the receiving portion of transducer 14 into a time controlled gain (TCG) amplifier 34. The output from TCG amplifier 34 is applied

WO 02/07586

PCT/US01/23130

7

to an analog-to-digital converter 36, which outputs the resulting digital information on twelve output lines 38-38 to the digital signal processor 30, which then directs the data into SRAM memory 44 (static random access memory). An address bus 42 connects microprocessor 22, flash memory 40 and SRAM 44. Flash memory 40 stores the program information.

Figure 1A shows a generalized system of the present invention utilizing the internet (WWW) 21, a plurality of DCD devices 23-23, which could be either single or multiple module DCDs (as explained in more detail hereinafter), a central database and server 25 and a plurality of IEDs (intelligent electronic devices), including, for example, a PC with a browser 27, a laptop with browser 29, or a PDA with browser 31.

In the overall system, the central database and server 25 connected to the internet 21 has a capability of communicating with a large plurality of DCD devices positioned at various physical locations, such as at various clinics or doctor's offices, each one of which is separately maintained and accounted for by the physician-user at that location. The DCD devices 23-23 may be either a single module device or one with multiple modules. In the system arrangement of Figure 1A, the cost of an individual DCD is small, particularly compared with a general purpose ultrasound machine, since the DCD can be fairly simple, typically without significant processing power.

The cost of connection to the internet for the DCD, such as through a PDA as shown in Figure 1 or by some other arrangement, is also quite small. Hence, it is relatively easy for a physician-user to fund his/her part of the system. The processing of the ultrasound image collected by the DCD occurs in the web database server 25. The processed output from database server 25 is then fed back to the practitioner through the internet 21 to the practitioner's IED, which will include conventional browser technology. The ultrasound data collected by the DCDs and transmitted to the web database and server typically will be compressed, as is the information from the web database server 25 back to the individual IEDs.

WO 02/07586

PCT/US01/23130

8

A flow chart for downloading the data-collection software into the individual DCD devices as shown in Figure 4. The data collection software runs in the DCD during the collection of the ultrasound data. It is application-specific, i.e. it is specific to the type of ultrasound procedure being conducted. The web database server maintains a list of software available for each DCD in the system and which are authorized for use by that DCD. Authorization of use of specific software is maintained by appropriate payment by the user of each DCD. The present system permits every DCD instrument to be upgraded or just selected DCD instruments. Once a DCD communicates with the database server for particular software, if new software for that particular application is available, the new software will be loaded into the DCD, if the DCD listed version does not match the overall database software for that specific application.

In the flow chart of Figure 4, after the DCD is initially powered, a determination is made as to whether or not the particular requested data collection program exists at the server for that DCD. If the data collection program does exist, a determination is then made at block 62 as to whether or not a replacement data collection program is available from the server. If the answer is "yes", or if the requested data collection program does not currently exist in the list for that DCD, the requested data collection program is downloaded from the server (block 64). If the data collection program, on the other hand, does exist in the DCD list and there is no replacement program, then ultrasound data is collected, along with voice (audio) information, typed information and/or digital picture information, if desired, as shown at block 66. The actual ultrasound information is annotated with the additional information (block 68) and then uploaded to the server (block 70) for analysis, as discussed above.

Figure 3 shows microprocessor 22 controlling a DCD with a total of four identical modules, each with its own transducer. All the modules are served by the microprocessor 22 and the SRAM/flash memory 44, 40. When the modules are ganged

WO 02/07586

PCT/US01/23130

9

together, the field of view being imaged is significantly increased. For instance, a DCD that includes four modules ganged together in a straight line would be appropriate for imaging a narrow but elongated body structure. Larger
5 anatomies, such as the aorta or a third trimester fetus, require even a larger plurality of DCD modules (perhaps a total of 10 modules in three columns) arranged to cover the desired volume. The multiple module DCD, with its corresponding larger field of view, increases the probability of obtaining an image that
10 includes the portion of the body of interest, where some part or feature of the portion of interest may be hidden from view from a single module by shadow structures, such as bowel gas, stones or bone.

The plurality of modules in the DCD are typically
15 operated in parallel so that the total scan time for a multiple module DCD is approximately the same as that for a single module. The transducers in each module have a spatial pattern and orientation (start and stop points) of movement so that their ultrasound signals will not interfere with each other. In
20 some cases, it may be desirable to orient the individual transducers such that one transducer is transmitting while others are receiving relative to the same target. As indicated briefly above, the use of multiple modules, each with a 120° scan angle (as compared to the more typical 75° scan angle),
25 produces more accurate overall images, since the target area is being scanned from more than one position. Such an arrangement produces superior ultrasound data, without the need for a highly skilled device operator.

The ultrasound information gathered by the DCD 12,
30 converted to digital signals and transferred to memory, is then transmitted over a connecting link (Ir link 46 in Figure 3) to the PDA or similar unit 17 (Figure 1). It should be understood, however, as indicated briefly above, that other communication links can be used, including various infrared links/protocols,
35 an RF connection or other compliant interface (the "Bluetooth" interface is one example). As indicated above, the PDA 17 is

WO 02/07586

PCT/US01/23130

10

referred to as generally being a "thin" server, which could be a PDA, as indicated, a PC (with Windows software) or any other conventional internet connectable device; even a cell phone having an internet connectability would produce satisfactory results.

The data obtained by the DCD is then sent to the web database server 18 which is connected to the internet. The link between PDA 17 and the internet 16 is by any standard internet access. The database server 18, as indicated above, includes a number of application-specific collection programs which can be downloaded into the DCD through the internet and the PDA.

Once the raw ultrasound data from the DCD 12 is uploaded into database 18, it can be processed in a number of different ways. First, the web database server 18 may include diagnostic software which can itself evaluate the raw data to provide a resulting diagnosis. Further, the database software can create a three-dimensional model of the portion of the body being investigated from the ultrasound information. For instance, in the ultrasound examination of a kidney, a three-dimensional picture of an imaged kidney can be produced, along with any interior stones, which could be shown as interior solid objects. In another example, the abdominal aorta could be shown in three dimensions, along with an indication of the maximum diameter of the aorta.

The resulting processed information from the database server 18 is available to the physician, who has access to the database server 18 through his own PC or similar terminal unit. After review of the information, the physician can then take appropriate action, including, if necessary, instructing the patient to go to the hospital for emergency treatment. Alternatively, the basic ultrasound data could be interpreted at the database server location by an ultrasound technician, or through a combination of processing and skilled interpretation.

The system of the present invention also has a number of additional special features. Referring now again to Figure 3, the system includes an accelerometer 50 which can be used to

WO 02/07586

PCT/US01/23130

11

detect instrument motion in three-dimensional space. This allows the system to detect and correct for motion introduced if either the operator or the patient inadvertently moves during the ultrasound procedure. In some applications, the
5 accelerometer 50 can be used in monitoring a maximum threshold displacement which may occur during the ultrasound scanning of the patient. If patient movement exceeds the threshold, as determined by the accelerometer, an indication can then be provided to the operator that the scan needs to be re-done. In
10 other applications, the record of motion provided by the accelerometer can be used to orient each individual scan line (the phi scan) with respect to other scan lines. This assures a locked geometry between the successive scan lines.

Accelerometer 50 is sensitive enough to resolve the
15 gravity effect produced by the earth. This allows the system to obtain an indication of the patient's position during the examination. If the patient were supine, with the instrument on the patient's abdomen, the gravity vector would be straight down, normal to the direction of the ultrasound signals.
20 However, even if the position of the patient is known, by means of external information, the earth gravity vector can still provide useful information, e.g. if the patient is supine, and the ultrasound examination is of the patient's bladder, the angle of the ultrasound probe is provided by the gravity vector.
25 The probe angle is important information for a system which does not include the use of a trained sonographer.

In the operational steps of the overall system, which includes the various portions of the system discussed above, an operator first uses the thin server (PDA 17) to access the
30 ultrasound database server 18 through the internet connection. If the patient's record is not in the database, a record is created. The PDA 17 will then provide a list of software available to it from the database for application-specific examinations. The correct one is selected by the operator and
35 the control software for that application then is downloaded into the DCD 12. Once this is completed, the PDA screen will

WO 02/07586

PCT/US01/23130

12

produce a screen image (from the ultrasound web database server 18) with an explanation of how to position the DCD 12 on the patient for the particular selected examination.

The operator then applies a standard coupling gel or
5 gel pad article to the DCD 12 and orients the DCD on the patient, as shown on the PDA 17, and presses the scan button on the DCD 12. The DCD 12 then transmits and collects all of the required ultrasound raw data in a short amount of time, typically two seconds or less.

10 After the ultrasound data collection is completed, the operator returns DCD 12 to the equipment stand or otherwise positions it in such a way that DCD 12 can communicate via infrared with the PDA 17, and from there to the web database server 18. The uploading of data typically takes a relatively
15 small amount of time, typically less than 45 seconds, and during that time, the operator can locate the patient's record on the database and link the new ultrasound information with the patient's existing record. Once the raw information is in database server 18, it is processed such that it can be readily
20 interpreted by the operator or a physician. The physician will then take appropriate action, if any action is indicated.

In the system of the present invention, a single web database server 18 can respond to many DCDs. The database server 18 will keep a list of software which is available and
25 authorized for each DCD which is connectable to it through the internet. With such an arrangement, the DCD can be a relatively simple, inexpensive, robust device for transmitting and receiving ultrasound data, while the image processing of the data is accomplished by software in the web database server 18,
30 which can serve a large number of similar DCD systems. This minimizes the cost for an individual ultrasound examination carried out with a DCD. The ultrasound data is typically compressed prior to transmission to the web database, which speeds up the transmission and reduces the file storage
35 requirements on the internet server. The processed information can be fed back to the browser with compression as well.

WO 02/07586

PCT/US01/23130

13

In another specific additional feature, referring again to Figure 3, a CCD camera subsystem 52 is used with the DCD 12. The CCD camera 52 takes a digital photograph of the patient at the time of the ultrasound procedure. This photograph can be included with the patient's raw ultrasound data in the database. The operator can also take pictures of other important information, such as the patient's insurance card or other insurance information. A video camera can also be utilized as part of the CCD system. The database server 18 can also accept fingerprint or other scan information which aids in patient identification.

In still another feature, again referring to Figure 3, a microphone and digitizer 54 could be included to record audio information. All audio information during the ultrasound procedure could be recorded, or just selective information provided by the operator.

The audio recording, after it is digitized, can then be readily "attached" or linked to the ultrasound data collected by the DCD and uploaded together to the web-based database server 18. The audio recording can be used at the web server, or can be used along with the processed ultrasound data by the physician-user through an internet connected device. The audio information can provide information concerning the procedure or other information concerning the patient.

Voice-print software can also be included at the web server to analyze the recording and identify the speaker, based on voice print biographical information. This would be another way to both identify the DCD operator and/or the patient.

In some cases, the operator will perform the ultrasound procedure and upload the raw data without necessarily identifying the patient. It is not mandatory that the operator find or create a patient record at the time of the ultrasound procedure. Further, since the ultrasound data will be stored in memory, there can be a lapse between the time of the ultrasound procedure and when the raw data is uploaded. When the raw data is uploaded, either shortly after the data is obtained or at a

WO 02/07586

PCT/US01/23130

14

later time, an "exam incident" indicator can be created in database 18, which includes the exact time and date the procedure was performed, as well as the serial number of the device used. Database 18 will eventually be able to link the DCD instrument to a specific location and a list of possible users. When convenient, the operator will access the database, where the list of "exam incidents", connected with their facility/user name, is listed. The operator can then connect the appropriate patient to the exam.

The present invention has a number of applications in addition to the ability to provide ultrasound procedures quickly, efficiently and at a low cost. First, the database has the capability of maintaining and collecting every ultrasound examination on every patient in the database. This provides an ability to track a patient's history over time. For instance, by maintaining a complete history of all abdominal aorta scans, the system can provide an indication on the progression and growth of an aneurysm in the aorta. The data can even be presented in the form of a computer-generated video or movie of the characteristics of the particular organ changing over time. This visual information may also be a significant incentive for the patient to follow guidelines suggested by the physician.

The system also provides to the clinician an ability to "blind" clinical studies early in an application product design cycle. Raw data for a particular ultrasound examination can be collected in the course of normal patient flow. When a surgeon or other physician is treating a particular condition, they will take an ultrasound scan at the same time that a conventional CT or MRI examination is ordered. The radiologist or other professional interprets the results of the CT or MRI in normal course. An analysis of the ultrasound data is then also performed. The results can then be compared and a report generated concerning the correlation between the ultrasound results and the more conventional CT or MRI results.

One of the significant advantages of the present invention is the resulting relatively low cost to the physician,

WO 02/07586

PCT/US01/23130

15

and to the patient, of an ultrasound examination. The DCD and PDA hardware are quite inexpensive compared to a traditional ultrasound machine. The charge made by a central system administrator for managing the database would also be relatively
5 inexpensive. The actual cost would depend upon the processing necessary for a particular ultrasound procedure. The present system can also be used to develop appropriate billing for the patient's insurance provider, saving time and expense for the insurer.

10 Figure 5 shows a business payment system or method involving use of the remotely based ultrasound system of the present invention. In block 80, the acquiring event is shown, i.e. the ultrasound data is acquired by a user (typically a physician) using a PCD. The particular ID (identification) of
15 the patient is attached to that data. In block 82, the data is transmitted (uploaded) to the internet and then to the database server, where July 12, 2001 it is processed as discussed above. After processing is completed, it is then determined at block 84 whether the user's account is "blocked" and thereby prevented
20 from receiving analysis information. If "yes", the user is provided a message to call a particular phone number or similar contact, at block 86.

The user then has the opportunity to take any action to re-open the account (block 88). The user's account will be
25 blocked typically by an unpaid balance. If the user's account is not blocked, or is reopened by action of the user, the results of the processing are made available to the user, as shown at block 90.

After the results are made available to the user,
30 both the identification number of the examination and the ID of the particular electronic instrument used are sent to the customer relationship management (CRM) accounting server, as shown at block 92. The CRM server then creates a billing for that user's account in accordance with the contract between the
35 user and the system owner (block 94); the CRM server either bills the user's credit card or provides a statement for payment

WO 02/07586

PCT/US01/23130

16

to the user, as shown in block 96. This is the end of the billing system relative to the user directly.

There is also a determination made by the accounting server as to whether a third party (insurance company) is to be billed for the service, as shown at block 98, which is a branch of the program. If not, the third party billing branch ends. If there is to be a third party billing, billing information is transmitted to the third party insurer, as shown at block 100. A confirmation of receipt is then received from the insurer (block 102).

The overall business billing system includes coordination between the analysis and transmission of the ultrasound data and the determination of the status of the user's account. If the user's account is current, then the billing is automatically tallied and provided both to the user and/or to the insurance company, as appropriate.

Hence, an ultrasound system has been developed which combines relatively inexpensive data collection hardware at a physician's site with a remote processing and evaluation capability available to the physician by means of a web database server. The processing can be relatively inexpensive, with the result, such as a three-dimensional model, being made available to the physician for evaluation. In such an arrangement, the physician, without specialized ultrasound training, can readily make accurate diagnostic determinations from the results provided. A specialist in ultrasound interpretation is not necessary. Hence, the system is a general purpose, application-specific structure where the system performs in operation like an application-specific device, but has the capability, depending upon the program software, of operating and processing data like a plurality of different application-specific structures, using the same hardware and software base but with different program applications obtained from a central database.

Although a preferred embodiment of the invention has been disclosed here for purposes of illustration, it should be understood that various changes, modifications and

WO 02/07586

PCT/US01/23130

17

substitutions may be incorporated without departing from the spirit of the invention, which is defined by the claims which follow.

What is claimed is:

WO 02/07586

PCT/US01/23130

18

Claims

1. A system for generating application-specific medical ultrasound information, comprising:

an ultrasound data collection assembly to carry out a ultrasound scan of a selected part of the human body of a patient at a given location and to produce ultrasound information therefrom;

a data transmission system for transmitting ultrasound information obtained by the assembly to a processing location remote from the data collection assembly location;

a processor for processing the transmitted information sufficiently to permit a medical analysis of the selected body part therefrom; and

a memory structure for storing program information for at least one ultrasound procedure to be carried out by the data collection assembly, and for storing information produced from the ultrasound procedure for each patient, including a data link between the memory structure and the data collection assembly.

2. A system of claim 1, wherein the data collection assembly includes an ultrasound transducer and an associated transducer control assembly for moving the transducer through a specified angle in a plurality of scan lines, with each successive scan line being separated by a selected angle.

3. A system of claim 2, wherein the scan lines cover approximately 360°, and each scan line is separated by approximately 1.5°.

4. A system of claim 2, wherein the selected angle is 120°.

5. A system of claim 1, including a system database server, where said processing of the ultrasound information occurs and which includes said memory structure, wherein the ultrasound information is transmitted from the ultrasound data collection

WO 02/07586

PCT/US01/23130

19

assembly to the database server via the internet, the system database server being on internet.

6. A system of claim 1, wherein the ultrasound information is processed to produce a three-dimensional image of the human body part.

7. A system of claim 5, wherein communication between the data collection assembly and the server/database includes an infrared communication link.

8. A system of claim 5, wherein the memory structure includes a plurality of application-specific ultrasound programs for selective downloading to the data collection assembly.

9. A system of claim 5, wherein the data transmission system includes a thin server with an internet browser located with the data collection assembly, wherein the thin server provides a visual image of the selected part of the body, so that an operator can properly position the ultrasound assembly on the human body to carry out the selected ultrasound procedure.

10. A system of claim 1, including at least one accelerometer to indicate movement of the ultrasound assembly or patient during the ultrasound procedure.

11. A system of claim 5, including a camera for taking a visual image of the patient, and wherein said visual image information is transmitted to the database server, along with the ultrasound information, to identify the patient.

12. A system of claim 5, including an audio recording assembly for recording audio information associated with the ultrasound procedure, wherein the audio information is transmitted to the database server, along with the ultrasound information.

WO 02/07586

PCT/US01/23130

20

13. A system of claim 1, including a plurality of ultrasound transducers and associated transducer control assemblies, to provide an increased field of view of the body part being imaged.

14. A system of claim 1, wherein the transmitted information is sufficiently processed by the processor that an ultrasound-skilled interpreter is not necessary for the medical analysis.

15. A system of claim 12, including a voice print system to identify the patient from the audio information.

16. A system of claim 15, wherein the plurality of ultrasound transducers are controlled in such a manner that the ultrasound signals issuing therefrom do not interfere with each other.

17. A system of claim 5, wherein the database server includes means for accumulating information from successive ultrasound examinations of a given patient, thereby maintaining a patient history for said given patient.

18. A method for generating application-specific ultrasound information, comprising:

scanning a portion of the human body with ultrasound signals and receiving reflected ultrasound signals therefrom;

converting the received ultrasound signals into ultrasound medical information;

transmitting said ultrasound signals to an internet-based database server; and

processing the information provided to the database server to produce an application-specific image of the said body part for medical analysis.

19. A method of claim 18, including the step of downloading an application-specific program from the database server

WO 02/07586

PCT/US01/23130

21

for carrying out an application-specific scanning of said portion of the body.

20. A method of claim 19, wherein the step of scanning the body part includes transmitting a plurality of ultrasound signals in a sequence of individual planes, the planes being separated by a selected angle of rotation.

21. A method of claim 20, wherein the scanning covers 360°.

22. A method of claim 18, including the step of accumulating the ultrasound information from successive examinations of a given patient, thereby maintaining a patient history on said patient.

23. A method of claim 18, including the step of comparing the processed information with information results from another diagnostic tool, to produce a clinical evaluation of the effectiveness of the ultrasound analysis.

24. A system for financial tracking and billing of ultrasound procedures, comprising the steps of:

performing an ultrasound diagnostic scan by a system user on a patient at a given location and obtaining ultrasound data therefrom;

transmitting the ultrasound data to a location remote from the given location for analysis by a system provider;

determining the status of the user's account with the system provider;

providing an opportunity for the user to clear the user's account in the event the user's account has been blocked for any reason;

transmitting analyzed ultrasound data back to the user when the user's account is not blocked; and

WO 02/07586

PCT/US01/23130

22.

creating a billing for the ultrasound diagnostic procedure and transmitting the billing to a selected party.

25. A system of claim 24, wherein the selected party is a third party insurer.

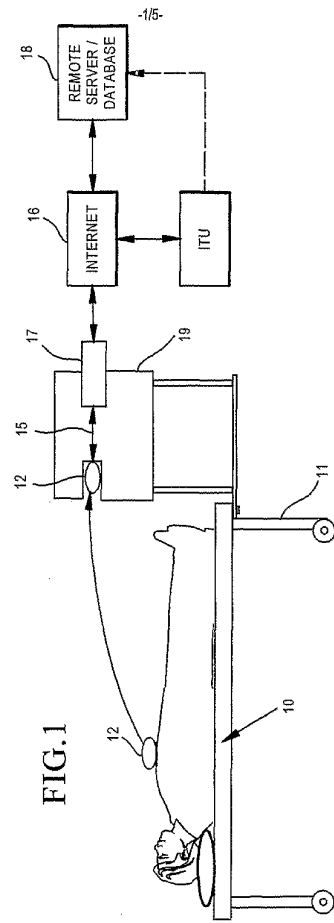
26. A system of claim 24, wherein the selected party is the system user.

27. A system of claim 24, including the step of providing a message to the user if the user's account is blocked so that the user can take corrective action to clear the account.

28. A system of claim 24, where a separate billing is made for each diagnostic procedure.

WO 02/07586

PCT/US01/23130

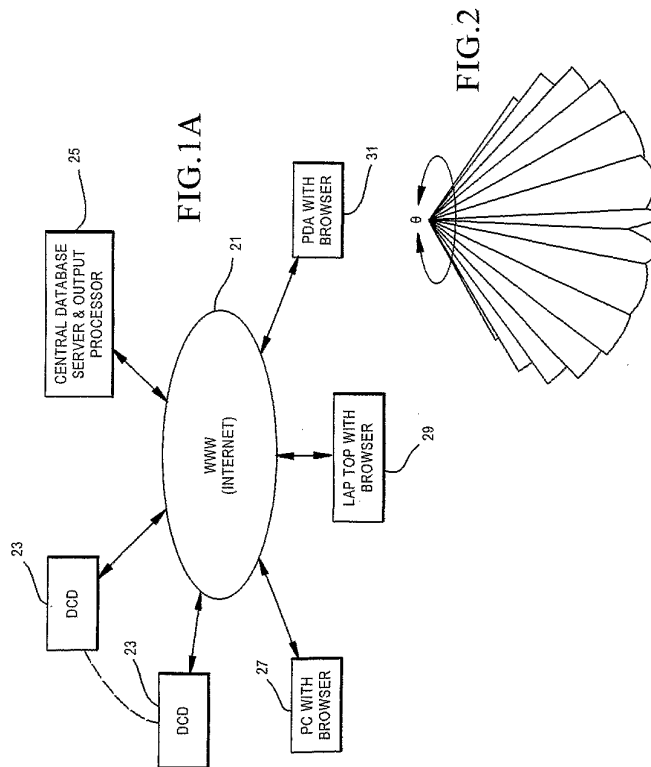


SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

WO 02/07586

PCT/US01/23130

-2/5-



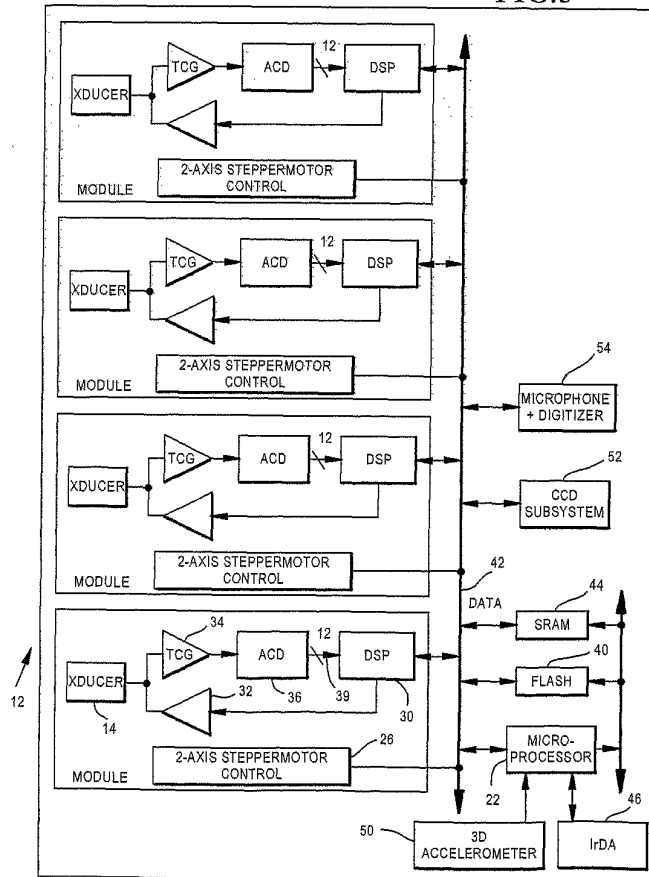
SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

WO 02/07586

PCT/US01/23130

-3/5-

FIG.3

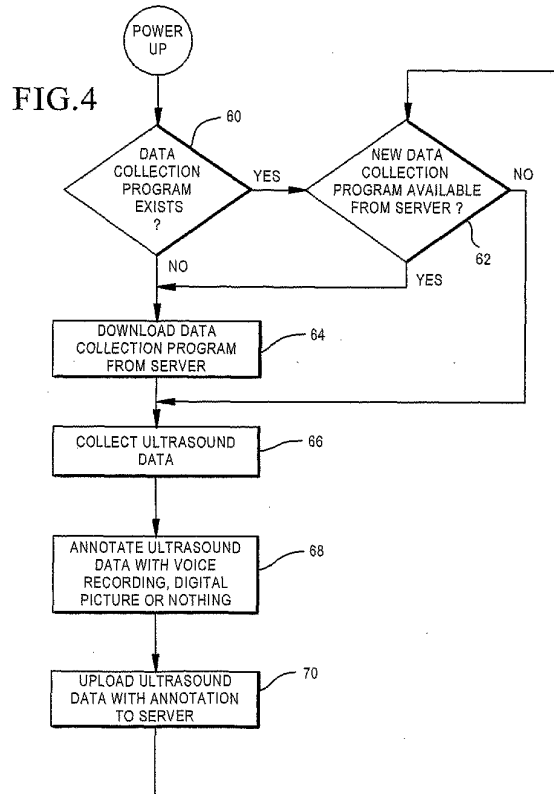


SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

WO 02/07586

PCT/US01/23130

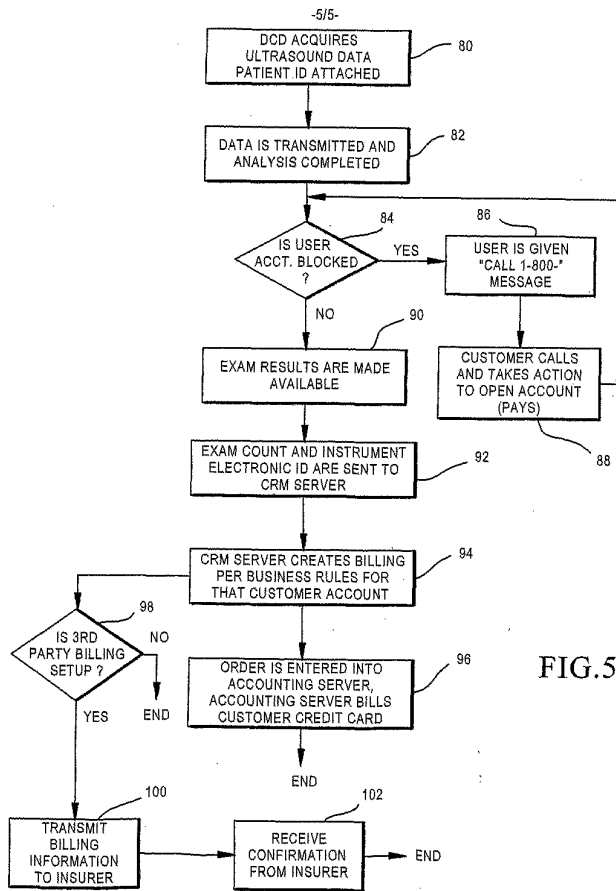
-4/5-



SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

WO 02/07586

PCT/US01/23130



SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

【国際公開パンフレット（コレクション）】

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

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
31 January 2002 (31.01.2002)

PCT

(10) International Publication Number
WO 02/007586 A3

(51) International Patent Classification: A61B 08/00

(21) International Application Number: PCT/US01/23130

(22) International Filing Date: 20 July 2001 (20.07.2001)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
09/620,766 21 July 2000 (21.07.2000) US

(71) Applicant: DIAGNOSTIC ULTRASOUND CORPORATION [US/US]; Post Office Box 818, Redmond, WA 98073-0818 (US).

(81) Designated States (*national*): AF, AG, AI, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CI, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GI, GM, GR, 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, MY, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, 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, BL, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SI, TR), OAPI patent (BF, BJ, CI, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NI, SN, TD, TG).**Published:**
with international search report

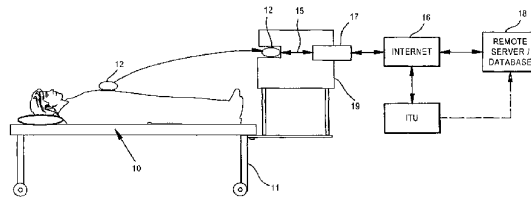
(72) Inventors: MC MORROW, Gerald, J.; 32609 Northeast 202nd Street, Duvall, WA 98109 (US); BARNARD, William, L.; 16921 Northeast 82nd Street #6, Redmond, WA 98052 (US); HAUGAARD, Eric; 8037 18th Avenue Northwest, Seattle, WA 98117 (US).

(88) Date of publication of the international search report:
10 July 2003

(74) Agent: PUNTIGAM, Clark, A.; Jensen & Puntigam, P.S., Suite 1020, 2033 Sixth Avenue, Seattle, WA 98121 (US).

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.

(54) Title: SYSTEM FOR REMOTE PROGRAMMING OF ULTRASOUND DEVICES



(57) Abstract: A system which includes at least one ultrasound data collection device (12) which is programmable to carry out a specific ultrasound procedure. The resulting ultrasound data is transmitted via a local server (17) to the internet and from there to a web database server (18) which processes the raw ultrasound data and provides application-specific information, such as a three-dimensional model, which can be used for diagnostic interpretation of the body part (10) imaged by the ultrasound.

WO 02/007586 A3

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US01/23130												
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(7) : A61B 08/00 US CL : 600/437 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. : 600/437; 443; 447; 450; 73/002; 625; 626 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 search terms: application\$specific; LAN, network, internet,database, archiv\$														
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT														
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
Y, E	US 6272469 B1 (KORITZINSKY et al) 07 August 2001, col. 1 lines 48-65, col. 2 line 38 - col. 3 line 2, col. 6 lines 23-49, Fig. 11, col. 14 line 52 - col. 15 line 32	1-28												
Y, P	US 6159150 A (YALE et al) 12 December 2000, col. 5 line 48 - col. 6 line 14 and col. 9 lines 41 - 49	1-28												
Y	US 5159931 A (PINI et al) 03 November 1992, col. 14 lines 6-14	2-4, 20-21												
Y, P	US 6238344 B1 (GAMELSKY et al) 29 May 2001, col. 4 lines 29-33	7												
Y, P	US 6126598 A (ENTREKIN et al) 03 October 2000, col. 1 lines 39-44	10												
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.														
<table border="0"> <tr> <td>* Special categories of cited documents:</td> <td>"I" 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.</td> </tr> <tr> <td>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"E" earlier document published on or after the international filing date</td> <td>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is considered with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</td> </tr> <tr> <td>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</td> <td>"Z" document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents:	"I" 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.	"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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	"E" earlier document published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is considered with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Z" document member of the same patent family	"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	
* Special categories of cited documents:	"I" 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.													
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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													
"E" earlier document published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is considered with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art													
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Z" document member of the same patent family													
"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														
Date of the actual completion of the international search 28 NOVEMBER 2001		Date of mailing of the international search report 27 MAR 2003												
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703) 305-3930		Authorized officer FRANCIS J. JAWORSKI Telephone No. (703) -305-0858												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US01/23180
C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5971923 A (FINGER) 26 October 1999, col. 4 lines 17-65	11-12, 15
Y	US 5851186 A (WOOD et al) 22 December 1998, col. 11 line 53 - col. 12 line 11.	14

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,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,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,UZ,VN,YU,ZA,ZW

(74)代理人 100096013

弁理士 富田 博行

(74)代理人 100087424

弁理士 大塚 就彦

(72)発明者 マク・モーロウ,ジェラルド・ジェイ

アメリカ合衆国ワシントン州98109,デュヴァル,ノースイースト・トゥーハンドレッドセカンド・ストリート 32609

(72)発明者 バーナード,ウィリアム・エル

アメリカ合衆国ワシントン州98052,レドモンド,ノースイースト・エイティセカンド・ストリート 16921,ナンバー6

(72)発明者 ハウガード,エリック

アメリカ合衆国ワシントン州98117,シアトル,エイティーンズ・アヴェニュー・ノースウエスト 8037

Fターム(参考) 4C601 BB03 BB16 DD26 EE30 GA18 GA24 GD03 HH15 KK16 KK33
KK35 LL04 LL13 LL15 LL20 LL21 LL23 LL38

专利名称(译)	一种用于超声信息的远程评估系统，其由编程的应用专用数据收集设备获得		
公开(公告)号	JP2004527266A	公开(公告)日	2004-09-09
申请号	JP2002513332	申请日	2001-07-20
[标]申请(专利权)人(译)	诊断超声公司		
申请(专利权)人(译)	诊断超声公司		
[标]发明人	マクモロージェラルドジェイ バーナードウィリアムエル ハウガードエリック		
发明人	マク・モロー,ジェラルド・ジェイ バーナード,ウィリアム・エル ハウガード,エリック		
IPC分类号	A61B8/00 G06F19/00 G06Q50/24 G16H10/60 G06F17/60		
CPC分类号	A61B8/00 A61B8/56 A61B8/565 G06F19/3418 G06Q40/08 G06Q50/24 G16H30/20 G16H40/67		
FI分类号	A61B8/00 G06F17/60.126.E G06F17/60.126.Z		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/BB16 4C601/DD26 4C601/EE30 4C601/GA18 4C601/GA24 4C601/GD03 4C601/HH15 4C601/KK16 4C601/KK33 4C601/KK35 4C601/LL04 4C601/LL13 4C601/LL15 4C601/LL20 4C601/LL21 4C601/LL23 4C601/LL38		
代理人(译)	小林 泰 千叶昭夫		
优先权	09/620766 2000-07-21 US		
其他公开文献	JP2004527266A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

图1是包括至少一个可编程以执行特定超声检查的超声数据采集装置的系统。产生的超声数据通过本地服务器传输到因特网，并从那里进一步发送到网络数据库服务器。服务器处理原始超声数据并且提供有助于超声成像身体部位的诊断解释的应用特定信息，例如三维模型。

