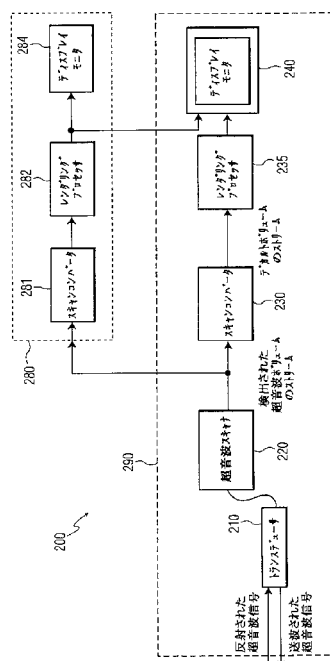




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

検査場所から超音波信号を送波する段階と、
対象から反射される超音波信号を受波する段階と、
前記反射された超音波信号を 3 次元データボリュームへ変換する段階と、
前記 3 次元データボリュームを遠隔場所へストリーミングする段階と、
前記遠隔場所において前記 3 次元データボリュームを 3 次元超音波画像へ変換する段階と、
前記遠隔場所において前記 3 次元超音波画像を表示する段階と、
変更された 3 次元超音波画像を発生するよう前記遠隔場所において前記 3 次元画像の観察パラメータを変更する段階と、
捕捉制御が前記遠隔場所において決められたパラメータに従って調整されうよう前記変更された 3 次元画像を前記検査場所へストリーミングする段階とを含む、
画像を発生する方法。

【請求項 2】

前記 3 次元超音波画像を表示する段階は、前記 3 次元超音波画像をリアルタイムで表示することを含む、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記 3 次元データボリュームを変換する段階は、
前記 3 次元データボリュームをデカルトデータセットへスキャンコンバートすること、
及び、
前記 3 次元超音波画像を含むレンダリングされた画像を発生するよう前記デカルトデータセットをレンダリングすることを含む、
請求項 2 記載の方法。

【請求項 4】

一組のユーザ定義パラメータに従って超音波信号を送波する送波器、
一組のユーザ定義制御に従って対象から反射された前記超音波信号を受波する第 1 の受信器、
前記反射された超音波信号を 3 次元データボリュームへ変換する第 1 の変換器、
前記 3 次元データボリュームを表示する第 1 のディスプレイ、及び、
前記 3 次元データボリュームをストリーミングする第 1 の送信器を含む、
第 1 の装置と、
前記第 1 の装置からストリーミングされた前記 3 次元データボリュームを受信する第 2 の受信器、
前記 3 次元データボリュームを 3 次元超音波画像へ変換する第 2 の変換器、及び、
前記 3 次元超音波画像を表示する第 2 のディスプレイユニットを含む、
前記第 1 の装置から遠隔の第 2 の装置とを含み、
前記表示された 3 次元超音波画像は、前記第 1 の組のパラメータ及び制御が前記遠隔装置によって定義されるように調整されうよう、観察パラメータを変更し、前記変更された 3 次元超音波画像を前記第 1 の変換器へ戻しうる、
超音波システム。

【請求項 5】

前記第 1 の送信器は、前記 3 次元データボリュームをリアルタイムでストリーミングし、
前記第 2 のディスプレイユニットは、前記 3 次元超音波画像をリアルタイムで表示する、
請求項 4 記載の超音波システム。

【請求項 6】

前記第 2 の変換器は、
前記 3 次元データボリュームをデカルトボリュームへ変換するスキャンコンバータと、
前記デカルトボリュームを前記 3 次元超音波画像を含むレンダリングされた画像へ変換するレンダリングプロセッサとを含む、

請求項 5 記載の超音波システム。

【請求項 7】

前記 3 次元データボリュームは音響データを含む、請求項 6 記載の超音波システム。

【請求項 8】

前記第 2 の装置は、

前記 3 次元超音波画像を調整する調整ユニットと、

前記調整された 3 次元超音波画像を前記第 1 の装置へストリーミングする第 2 の送信器とを含む、

前記第 1 の装置は、前記調整された 3 次元超音波画像を表示する第 1 のディスプレイユニットを含む、

請求項 7 記載の超音波システム。

【請求項 9】

前記調整ユニットは、前記 3 次元超音波画像を切り取り、回転し、スライスする、請求項 8 記載の超音波システム。

【請求項 10】

前記第 1 の送信器は、前記 3 次元データボリュームを前記第 2 の装置へ無線でストリーミングする、請求項 9 記載の超音波システム。

【請求項 11】

前記送波器及び前記受信器は、2 次元アレイトランスデューサを含む、請求項 10 記載の超音波システム。

【請求項 12】

前記 3 次元超音波画像は、ボリューム画像、バイプレーン画像、マルチプレーン画像、又は奥行き依存シェーディングを含む、請求項 11 記載の超音波システム。

【請求項 13】

複数の反射された超音波信号から 3 次元データボリュームを発生する第 1 の変換器、及び、

第 1 の装置とは遠隔の第 2 の装置へ前記 3 次元データボリュームをストリーミングする送信器を含む、

第 1 の装置と、

前記 3 次元データボリュームを 3 次元超音波画像へ変換する第 2 の変換器、

ユーザ入力に従って前記 3 次元超音波画像を表示するディスプレイユニット、及び、

前記第 1 の装置におけるデータの捕捉を定義する一組の捕捉パラメータが調整されよう前記表示された 3 次元超音波画像を前記第 1 の装置へ戻すようストリーミングする手段を含む、

第 2 の装置とを含む、

超音波装置。

【請求項 14】

前記ディスプレイユニットは、前記 3 次元超音波画像をリアルタイムで表示する、請求項 13 記載の超音波装置。

【請求項 15】

前記 3 次元データボリュームは音響データを含む、請求項 14 記載の超音波装置。

【請求項 16】

前記第 2 の変換器は、前記 3 次元データボリュームをデカルトデータボリュームへ変換し、前記デカルトデータボリュームを前記 3 次元超音波画像を含むレンダリングされた画像へ変換する、請求項 15 記載の超音波装置。

【請求項 17】

前記送信器は、前記 3 次元データボリュームを連続的にストリーミングする、請求項 16 記載の超音波装置。

【請求項 18】

前記超音波信号の送波と前記遠隔場所における前記 3 次元超音波画像の表示の間の時間

10

20

30

40

50

は1秒間以下である、請求項5記載の超音波装置。

【請求項19】

前記3次元超音波画像はカラーフローマネジメント（CFM）画像である、請求項4記載の超音波装置。

【請求項20】

前記第2のディスプレイユニットはカラーフローマネジメント（CFM）を用いて前記3次元超音波画像を発生する、請求項4記載の超音波装置。

【請求項21】

前記3次元超音波画像はパワードップラー画像である、請求項4記載の超音波装置。

【請求項22】

前記第2のディスプレイユニットはパワードップラーを用いて前記3次元超音波画像を発生する、請求項4記載の超音波装置。

【請求項23】

前記3次元超音波画像は音響定量化（AQ）画像である、請求項4記載の超音波装置。

【請求項24】

前記第2のディスプレイユニットは、音響定量化（AQ）を用いて前記3次元超音波画像を発生する、請求項4記載の超音波装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、オフカート（off-cart）のワークステーションで超音波画像を発生する超音波装置に係り、特にカート外のワークステーションでリアルタイム3次元画像を生成する超音波装置に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波画像を精査する医師は超音波カートから遠隔の場所にいることが望ましい場合が多い。例えば、手術室内には、患者、医師、及び大きな超音波カートのために十分な空間がないかもしれない。更に、時間的な制約により、医師は超音波画像の撮影のときにそこにいないことができないかもしれない。従って、超音波画像は、医師による後の分析のために超音波カートから遠隔ワークステーションへ転送される。

【0003】

図1は、従来の超音波システム100を示すブロック図である。超音波システム100は、カートに載ったオンカート（on-cart）ワークステーション90及びカートに載っていないオフカート（off-cart）ワークステーション80を含む。オンカートワークステーション90は、対象（図示せず）へ複数の超音波信号を送波するトランスデューサ110を含み、対象はトランスデューサ110によって受波されるべき超音波信号を反射する。

【0004】

トランスデューサ110は、反射された超音波信号を超音波スキャナ120へ送信し、超音波スキャナ120は反射された超音波信号を整列させ加算し、検出された2次元フレームのストリームを発生する。加算演算により、2次元フレームは非常に高く圧縮された形式である。2次元フレームは、デカルト（X，Y又は画素）形式のスキャンコンバートされた画像を発生するよう補間及びアップサンプリングを行うスキャンコンバータ130によって受信される。概して、デカルト形式は、2次元フレームよりも圧縮されていない形式である。デカルト画像の一般的な寸法は、128×128×128画素、或いは、256×256×256画素であるほど高い。これらのスキャンコンバートされた画像は、レンダリング（図示せず）の後のオンカート分析のためにディスプレイモニタ140へストリーミングされうる。

【0005】

従来の超音波システム100では、スキャンコンバートされた画像はそれらの大きな寸

10

20

30

40

50

法のためオンカートワークステーション 90 からオフカートワークステーション 80 へストリーミングされることができなかった。その代わりに、データはバッチモードで転送され、即ち、1 秒又は 2 秒間のデータがディスク又は他の記録媒体へダウンロードされ、これはオフカートワークステーション 80 へ物理的に運ばれるか、ネットワークを通じて電子的にエクスポートされるか、インターネット又はイントラネットウェブサイト、又はコンピュータメモリでありうる記憶サーバ 82 で記憶されうることを意味する。画像は、記憶サーバ 82 から記憶されたデータを開くことによって検索され、レンダリング（図示せず）の後の分析のためにオフカートワークステーション 80 のディスプレイモニタ 84 上に表示される。

【0006】

10

従来の超音波システムは、前のオフカートワークステーションが例えばデカルト形式の伸長されたデータを必要とするため、より小さい圧縮されたデータをストリームすることはできなかった。これは、以前のオフカートワークステーションは、生データを容易に読み取り可能な伸長された形式へ伸長するのに必要なスキャンコンバータを具備していなかったからである。代わりに、バッチされたデータは、オンカートワークステーションにおいて、DICOM規格、即ち診断画像化及び医療における通信に関する規格、に従う普遍的な形式へスキャンコンバートされた。従って、異なる製造者からのスキャナが異なる形式でデータを発生したとしても、オフカートワークステーションはやはりバッチされたデータを読むことが可能である。

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従来の超音波システム 100 の不利な点は、オフカートワークステーション 80 においてリアルタイムで 3 次元画像を発生することができない点である。「リアルタイム」とは、ユーザの視点から見て、システムが情報を処理し表示するのに非常に小さいが限られた時間がかかりうるが、ディスプレイモニタ 84 上に発生された画像が特定の時点における患者の実際の状態を表わすことを意味する。従って、ユーザが検出できる限り、超音波画像は分析されている対象を同時に表示している。

【0008】

従来の超音波システム 100 の他の不利な点は、オフカートワークステーション 80 にいるユーザ、即ち医師が、画像を最適化するために幾つかのスキャンパラメータを変更することができない点である。例えば、カートに載っていないユーザは、利得、焦点、送信周波数、受信周波数（高調波）、超音波を当てる角度等のスキャンパラメータを調整すること、又は、分析されている対象の完全に異なる部分を見ることを望みうる。最初の画像が満足 of いくものでなければ、第 2 の超音波画像が発生されねばならない。このことは、患者が後の日に病院へ戻ってくることを必要とし、患者と医師の双方にとって非常に不便となる。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、超音波信号を送波する送信器と、反射された超音波信号を受波する第 1 の受信器と、反射された超音波信号を 3 次元データボリュームへ変換する第 1 の変換器と、3 次元データボリュームをストリーミングする送信器とを有する第 1 の装置を含む。超音波システムは更に、第 1 の装置からストリーミングされた 3 次元データボリュームを受信する第 2 の受信器と、3 次元データボリュームを 3 次元超音波画像へ変換する第 2 の変換器と、3 次元超音波画像を表示する表示ユニットとを含み、第 1 の装置とは遠隔の第 2 の装置を更に含む。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

本発明の利点は、添付の図面と共に、望ましい実施例の以下の説明から明らかとなりより容易に認められるであろう。本発明の望ましい実施例について、添付の図面に図示され

50

た例を参照して、詳細に説明する。実施例については、図面を参照することによって本発明を説明するために以下に説明する。

【0011】

図2は、本発明による超音波システム200を示すブロック図である。超音波システム200は、オンカートワークステーション290とオフカートワークステーション280とを含む。オンカートワークステーション290は、対象へ超音波信号を発し、対象から超音波信号を受け取るトランスデューサ210を含む。トランスデューサ210は、2次元のフェーズド・アレイ・トランスデューサでありうる。2次元のフェーズド・アレイ・トランスデューサは、発せられた超音波信号を発生するために複数の素子を含むプロープ（図示せず）を含む。これらの素子は、例えば正方形、長方形、楕円形等の形状の2次元アレイに配置される。胎児の画像を発生するとき、素子の1次元の列を有する機械的なトランスデューサを用いることで十分である。

【0012】

トランスデューサ210は次に、反射された超音波信号を超音波スキャナ220へ送信し、超音波スキャナ220は反射された超音波信号を整列させ加算し、3次元の検出された超音波耐性のストリームを発生する。加算演算により、検出された超音波ボリュームは非常に高く圧縮された形式である。超音波ボリュームは、オフカートワークステーション280へ、又はオンカートワークステーション290のスキャンコンバータ230のいずれかへ送られる。

【0013】

超音波ボリュームがオフカートワークステーション280へ送られれば、それらはストリーミングされ、即ち、それらは単一のバッチで送られるのではなく、進行中のデータの組として連続的に送られる。このストリーミングは、無線でなされてもよく、物理的な回線を通じてなされてもよい。オフカートワークステーション280は、デカルト形式等のスキャンコンバートされた画像を発生するよう補間及びアップサンプリングを行うスキャンコンバータ281を含む。次に、レンダリングプロセッサ282は、伸長されたデータをレンダリングされた画像へレンダリングし、ディスプレイモニタ284はレンダリングされた画像を3次元超音波画像として表示する。3次元効果は、例えば、（1）観察者から遠く離れた対象が小さく見えるようにする透視投影、例えば鉄道線路は遠くでは一点に集まって見える、（2）観察者から遠く離れた対象を暗く見えるようにする奥行き依存陰影付け、及び、（3）影と共に奥行きを示す照明、といった技術を用いて達成される。オフカートワークステーション280では、操作者は、視点の回転、ボリュームからの観察者の距離、クロップ平面の向きと平行移動、投影の種類、即ち、正投影、透視投影、合成の種類、即ち、線形強度投影又は最大強度投影といった画像化パラメータを調整しうる。

【0014】

そのために、データのボリューム全体（即ち2次元のレンダリングされた画像だけでない）が、そこへストリーミングされる限り、どんな処理もオフカートのワークステーションでデータに対して行われうる。例えば医師といった遠隔の臨床医は、ボリューム全体又はボリュームの一部のより良い視野又は透視図を得るためにボリュームを自由に回転させる。臨床医は、組織等を切り取るため切り取り平面即ちクロップ平面を動かす。レンダリングされた画像は、通常は捕捉中にのみ変更／調整される例えば利得、焦点、超音波を当てる角度等といったパラメータが遠隔の臨床医によって決められる／必要とされる視点から最適化されよう、超音波捕捉システム（オンカートワークステーション290）へ戻るように導かれる。遠隔の臨床医は、従来は捕捉中にのみ変更される制御、例えば利得、超音波を当てる角度、焦点、送信周波数、受信周波数等を変更するために、フィードバックの形で超音波オペレータによって使用されるパラメータを定義する。

【0015】

或いは、超音波ボリュームは、スキャンコンバータ230、レンダリングプロセッサ235、及びディスプレイモニタ240を含む並列配置を用いてオンカートワークステーション290で解析されうる。本発明は、より多く圧縮された形式のデータはストリーミン

グするのがより容易であるという広い概念を用い、スキャンコンバータがどのようなものであるかによる形式である。

【0016】

本発明は、画像の黒及び白の部分ではなくカラーモードで血流速度を表示するCFM（カラーフローモード）ディスプレイで使用されうる。他の適用は、血流信号の振幅が表示されるパワードップラー又は「アンギオ（angio）」、及び、AQ（音響定量化）を含む。本発明はまた、胎児の画像を表示するときに使用されうる。

【0017】

本発明は、オフカートワークステーション280へ圧縮データをストリーミングすることが可能である。本発明はまた、オフカートワークステーション280において圧縮データをスキャンコンバートすることが可能である。これは、本発明は必ずしもDICOM標準を必要としないが、代わりに、スキャナ220はスキャンコンバータ281によって理解されうるプロトコルを使用するためである。

10

【0018】

本発明は、オフカートワークステーション280においてリアルタイムの3次元画像が発生されることを可能とするため、従来技術と比較して有利である。超音波信号の放出と3次元画像の表示の間の待ち時間は、1秒間以下である。更なる利点は、超音波解析が行われているときに画像が変更されうることであり、それにより満足のいかない画像の場合に第2の解析を行う必要をなくすことである。特に、カートに載っていないオフカートの操作者は、カートに載っているオンカートの操作者に対して、超音波を当てる角度、焦点、及び利得といった画像パラメータを調整するよう命令しうる。2人の操作者間の双方向のやりとりは、所望の画像が最初に入手できるよう解析を通じて維持されうる。

20

【0019】

本発明の幾つかの望ましい実施例について示し、説明してきたが、当業者によれば、特許請求の範囲で決められる範囲を有する本発明の原理及び趣旨から逸脱することなく、この実施例が変更されうることを認識するであろう。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】従来の超音波システムを示すブロック図である。

【図2】本発明による超音波システムを示すブロック図である。

30

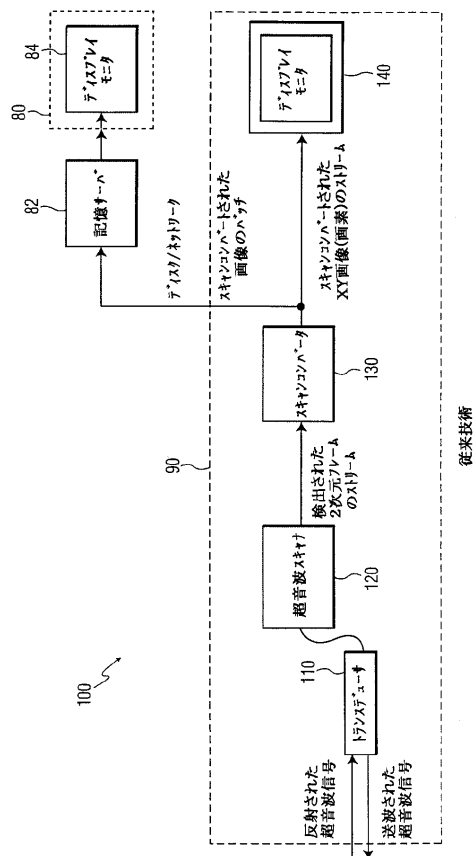
【符号の説明】

【0021】

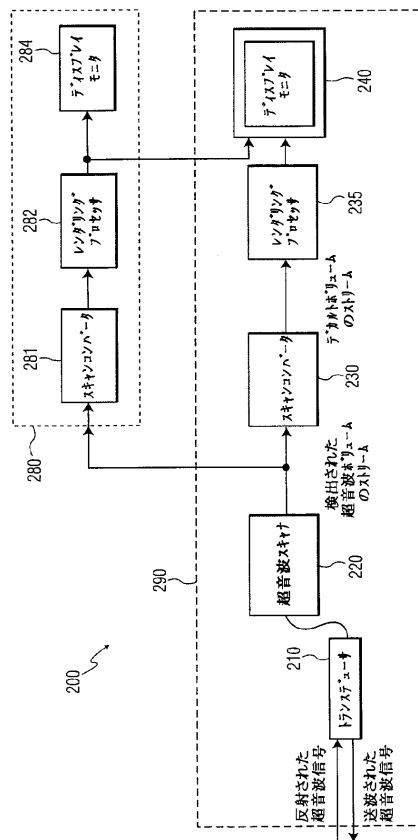
- 200 超音波システム
- 210 トランスデューサ
- 220 超音波スキャナ
- 230 スキャンコンバータ
- 235 レンダリングプロセッサ
- 240 ディスプレイモニタ
- 280 オフカートワークステーション
- 281 スキャンコンバータ
- 282 レンダリングプロセッサ
- 284 ディスプレイモニタ
- 290 オンカートワークステーション

40

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(74)代理人 100107766

弁理士 伊東 忠重

(72)発明者 マーク ジェイ ジール

アメリカ合衆国, マサチューセッツ州 01845, ノース・アンドーヴァー, バックリン・ロード 45

(72)発明者 マイケル ホア

アメリカ合衆国, マサチューセッツ州 01801, ウーバン, トットマン・ドライブ 6, アパートメント 3

Fターム(参考) 4C601 BB03 BB06 DE04 DE05 EE07 EE11 EE22 GB06 GD04 JB55

JC26 JC28 JC29 JC31 JC32 JC33 KK09 KK12 KK19 KK22

KK39 LL21 LL23 LL35

5B057 AA07 BA05 CA02 CA08 CA11 CA12 CA16 CB02 CB08 CB13

CB16 CD14 DA04 DB03 DB05 DB09

5B080 AA17 BA02 BA04 BA08 FA02 FA15 GA00

专利名称(译)	如何将3维超声波流量调整到非车辆的详细检查位置		
公开(公告)号	JP2004209247A	公开(公告)日	2004-07-29
申请号	JP2003432571	申请日	2003-12-26
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司的Vie		
[标]发明人	マークジェイジール マイケルホア		
发明人	マーク ジェイ ジール マイケル ホア		
IPC分类号	A61B8/00 G06T1/00 G06T15/08 G06T15/00		
FI分类号	A61B8/00 G06T1/00.290.D G06T15/00.200 A61B8/14 G06T15/08 G06T7/00.612		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/BB06 4C601/DE04 4C601/DE05 4C601/EE07 4C601/EE11 4C601/EE22 4C601/GB06 4C601/GD04 4C601/JB55 4C601/JC26 4C601/JC28 4C601/JC29 4C601/JC31 4C601/JC32 4C601/JC33 4C601/KK09 4C601/KK12 4C601/KK19 4C601/KK22 4C601/KK39 4C601/LL21 4C601/LL23 4C601/LL35 5B057/AA07 5B057/BA05 5B057/CA02 5B057/CA08 5B057/CA11 5B057/CA12 5B057/CA16 5B057/CB02 5B057/CB08 5B057/CB13 5B057/CB16 5B057/CD14 5B057/DA04 5B057/DB03 5B057/DB05 5B057/DB09 5B080/AA17 5B080/BA02 5B080/BA04 5B080/BA08 5B080/FA02 5B080/FA15 5B080/GA00		
代理人(译)	伊藤忠彦		
优先权	10/437509 2002-12-31 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声装置和方法，其能够在远程位置实时生成三维图像并改变扫描参数以使用户进行图像优化。一种超声系统，包括：用于发送超声信号的发送器，用于接收反射的超声信号的第一接收器，以及将反射的超声信号转换为三维数据量的方法。它包括第一转换器和第一设备，第一设备具有用于流传输三维数据量的发送器。超声设备还包括用于接收从第一设备流送的3D数据量的第二接收器，用于将3D数据量转换为3D超声图像的第二换能器和3D超声图像。远离第一设备的第二设备，包括用于显示声像的显示单元。临床医生可以更改第二设备上的参数，并将更改后的数据作为反馈发送回第一设备，以便可以更改捕获控制参数。[选择图]图2

