

(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2010-523253

(P2010-523253A)

(43) 公表日 平成22年7月15日(2010.7.15)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)

F I
A61B 8/00

テーマコード(参考)
4C601

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2010-502622 (P2010-502622)
 (86) (22) 出願日 平成20年4月9日(2008.4.9)
 (85) 翻訳文提出日 平成21年10月8日(2009.10.8)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2008/051346
 (87) 国際公開番号 W02008/126015
 (87) 国際公開日 平成20年10月23日(2008.10.23)
 (31) 優先権主張番号 60/911,580
 (32) 優先日 平成19年4月13日(2007.4.13)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ
 オランダ国 5621 ベーアー アインドーフエン フルーネヴァウツウェッハ 1
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高速超音波による厚いスライスのイメージング

(57) 【要約】

超音波診断イメージングシステムは、体積領域内において互いに平行である複数の平面スライスを走査する。該スライスの像データの検出に続いて、前記スライスのデータが、高さ次元において前記データを投影することによって結合されることで、「厚いスライス」像が生成される。結合は、平均若しくは最大強度検出の手段若しくは重み付け処理の手段により、又は体積レンダリング処理において高さ次元でレイカスティングを行うことによって実現されて良い。厚いスライス像は、新たに取得されたスライスと、過去の結合で用いられた新たに取得されたスライスとは異なる高さの面から過去に取得されたスライスとを結合することによって、高い表示フレーム速度で表示される。新たな厚いスライス像は、該スライス像の少なくとも1枚が新たに取得されるスライスによって更新される度に生成されて良い。フレーム速度は、前記スライスのマルチライン取得によってさらに改善される。

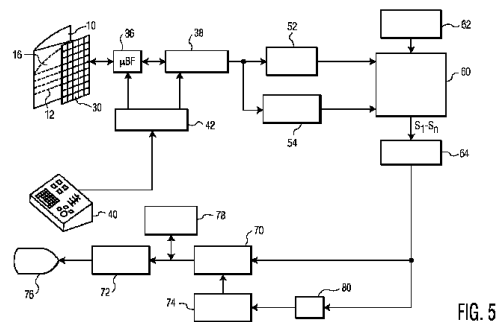


FIG. 5

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

厚いスライスのイメージング用超音波診断用イメージングシステムであって：

体積領域全体にわたって走査線を送受信するように備えられているアレイトランスデューサ；

該アレイトランスデューサと結合して、前記体積領域の高さ次元において異なる複数のスライスの像データを生成するように機能する、ビーム形成装置；

該ビーム形成装置と結合して、スライス像データを記憶するスライスメモリ；

該スライスメモリと結合して、前記高さ方向において、新たに取得されたスライス像データを、過去に取得されたスライス像データとを結合する、コンパイナ；及び

該コンパイナに応答して、前記の結合した像データの完全な組を取得する期間のフレーム速度よりも速いフレーム速度で厚いスライス像を表示するディスプレイ；

を有する超音波診断用イメージングシステム。

【請求項 2】

前記ビーム形成装置と結合するビーム形成装置コントローラをさらに有する超音波診断用イメージングシステムであって、前記ビーム形成装置コントローラは厚いスライス像についての走査されるスライス数を制御する、請求項1に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【請求項 3】

前記アレイトランスデューサが、体積領域全体にわたって走査線を集束及び操縦するように備えられている、請求項2に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【請求項 4】

前記ビーム形成装置がマルチラインビーム形成装置をさらに有する、請求項3に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【請求項 5】

前記ビーム形成装置コントローラが、送信スライス数と送信スライスあたりの受信スライス数のうちの少なくとも1つをさらに制御する、請求項4に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【請求項 6】

前記スライスメモリが、現在取得したスライスのデータを記憶する第1メモリ領域、及び厚いスライス像に結合される過去に取得されたスライスのデータを記憶する第2メモリ領域を有する、請求項1に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【請求項 7】

前記スライスメモリが、厚いスライス像のデータを記憶する第3メモリ領域をさらに有する、請求項6に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【請求項 8】

前記コンパイナが、前記高さ方向におけるスライスデータの合計、前記高さ方向におけるスライスデータの平均化、前記高さ方向におけるスライスデータの重み付け、又は前記高さ方向におけるスライスデータの最大値の検出のうちの少なくとも1つを実行する、請求項1に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【請求項 9】

前記スライスデータ像が、前記スライスメモリ内で記憶される前に、Bモードプロセッサ又はドップラープロセッサのうちの少なくとも1つによって処理される、請求項1に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【請求項 10】

前記ビーム形成装置が、前記アレイトランスデューサと結合するマイクロビーム形成装置、及び該マイクロビーム形成装置と結合する主ビーム形成装置をさらに有する、請求項1に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【請求項 11】

厚いスライスのイメージング用超音波診断用イメージングシステムであって：

10

20

30

40

50

超音波プローブ内に設けられていて、体積領域全体にわたって走査線を送受信するように備えられているアレイトランスデューサ；

前記超音波プローブ内に設けられていて、前記アレイトランスデューサと結合して、高さ次元において互いに平行である前記体積領域内の複数の隣接するスライスにわたる超音波信号の操縦及び集束を制御する、マイクロビーム形成装置；

前記マイクロビーム形成装置と結合して、前記スライスの像データを検出する検出器；
スライス像データを記憶するスライスメモリ；

該スライスメモリと結合して、前記高さ方向において、最近取得されたスライス像データを、過去に取得されたスライス像データとを結合する、コンパイナ；及び

該コンパイナに応答して、前記の最近取得されたスライス像データと過去に取得されたスライス像データとの結合したスライス像データを取得する期間のリアルタイム表示フレーム速度よりも速いリアルタイム表示フレーム速度で厚いスライス像を表示するディスプレイ；

を有する超音波診断用イメージングシステム。

【請求項 1 2】

前記アレイトランスデューサが電子的に操縦及び集束される2次元アレイトランスデューサを有する、請求項11に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【請求項 1 3】

前記アレイトランスデューサがビームを送信するように機能し、

該ビームの各々は複数の受信線位置に高周波の超音波を照射し、かつ前記受信線位置から同時にエコーを受信するように機能する、

請求項11に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【請求項 1 4】

前記アレイトランスデューサがビームを送信するように機能し、かつ

該ビームの各々は複数のスライスの受信線位置に高周波の超音波を照射するように機能する、

請求項13に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【請求項 1 5】

前記アレイトランスデューサが、方位走査間隔にわたってビームを送信することによってスライスを走査し、かつ

前記アレイトランスデューサが、前記方位走査間隔中に複数のスライスからのエコー信号を取得する、

請求項14に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【請求項 1 6】

前記検出器が前記複数の像データを検出し、かつ

前記スライスメモリが前記複数の像データを記憶するように動作する、

請求項15に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【請求項 1 7】

前記方位走査間隔に続いて、前記コンパイナが、前記高さ次元において、前記方位走査間隔中に取得された前記の複数のスライスの像データを、複数の過去に取得されたスライスの像データと結合するように機能する、請求項16に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【請求項 1 8】

前記方位走査間隔に続いて前記アレイトランスデューサは第2方位走査間隔を開始し、

該第2方位走査間隔中、エコー信号が第2複数のスライスから取得され、

前記スライスメモリが、前記の過去に取得されたスライスの像データの少なくとも一部に代わって前記第2複数のスライスを記憶するように動作する、

請求項16に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【請求項 1 9】

前記第2方位走査間隔に続いて、前記コンパイナが、前記高さ次元において、前記第1及

び第2方位走査間隔中に取得されたスライスの像データを結合するように機能する、請求項18に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は医療診断用超音波システムに関し、特に高さ次元において高い表示フレーム速度で像データから像を取得して表示する超音波システムに関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断イメージングはコヒーレントな信号情報の像を生成するイメージングモダリティである。用いられるコヒーレントな超音波信号の性質-たとえばホログラフィックイメージングに用いられる単色光波-のため、画像化される媒質中で波の建設的及び破壊的干渉が生じる。その結果、像は「スペckル」として知られている像のランダムな斑点である雑音を含むことになる。像のスペckルパターンは一定であってかつ時間変化しないため、その効果を軽減する一般的な方法は、相関しない像データを結合して、2に比例する平均効果によってスペckルを軽減することである。用いられる相関しないデータの種類の典型的には、異なる周波数のデータであるか、又は各異なる視線方向から取得されるデータである。これらは周波数合成(たとえば特許文献1を参照のこと)及び空間合成(たとえば特許文献2を参照のこと)として一般に知られている。

【0003】

特許文献3は、3次元イメージング用に設計されたプローブを巧く利用する空間結合の新たな手法について記載している。特許文献3の手法では、3Dイメージングプローブは、高さ次元において互いに実質的に平行な平面の像を取得する。ここで高さ次元は像平面に対する法線である。典型的な実施例では、特許文献3の手法は、方位方向と高さ方向の両方において電子ビームの集束及び操作を行うプローブを用いて、関心スライス面の像だけではなくそのスライス面に対して平行な像平面の像をも取得する。続いてスライス面は高さ方向で結合され、高さ次元において少なくともほとんど相関しないデータは、高さ次元における空間合成によってスペckルを軽減する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】米国特許第4350917号明細書

【特許文献2】米国特許第4649927号明細書

【特許文献3】米国特許第6464638号明細書

【特許文献4】米国特許第5318033号明細書

【特許文献5】米国特許第6623432号明細書

【特許文献6】米国特許第6709394号明細書

【特許文献7】国際公開第2005/099579号パンフレット

【特許文献8】米国特許出願第60/777831号明細書

【特許文献9】米国特許第6491636号明細書

【特許文献10】米国特許第6447453号明細書

【特許文献11】米国特許出願公開第2005/0075567号明細書

【特許文献12】国際公開第2005/044108号パンフレット

【特許文献13】米国特許第6692438号明細書

【特許文献14】米国特許第5438994号明細書

【特許文献15】米国特許第5617863号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

たとえ特許文献3に記載された実施例が単一の送信間隔から多数の走査線を取得する並

10

20

30

40

50

列処理を用いるとしても、空間合成された像が生成される前には、高さ方向のスライスの完全なデータセットを取得することが必要である。これは単一の合成されていないスライス像を取得するのに必要な時間よりも長い。そのためリアルタイムシーケンスの表示フレーム速度は、合成されていないリアルタイムイメージングのフレーム速度よりも遅い。従って、より高いリアルタイム表示フレーム速度で空間合成された像を生成することが必要である。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の原理によると、高い表示フレーム速度で高さ次元におけるデータからの空間合成像を生成する診断用超音波システム及び方法が記載されている。高さ次元において実質的に平行な複数のスライスが、3Dイメージングプローブによって走査される。新たなスライスの取得に続いて、新たなスライスの像データが、高さ次元において、過去に取得されたスライスの像データと結合され、その後表示される。高さデータを結合するのに様々な手法が用いられて良い。様々な手法とはたとえば、平均化、重み付け、又は最大値投影法である。結合されるスライスの全数を取得するのに必要な時間よりも短い時間で表示用の新たな空間合成像のフレームが生成される。図示された実施例では、表示フレーム速度は、それぞれ高さの異なる複数のスライスから複数の走査線を取得することによってさらに増大する。

10

【図面の簡単な説明】

【0007】

20

【図1】高さ方向において取得された複数の扇形スライスを図示している。

【図2】高さ方向において取得された複数の直線で構成されるスライスを図示している。

【図3】高さ方向において、それぞれ異なる角度増分での複数のスライスを図示している。

【図4】a-cは、本発明の原理に従ったマルチライン取得によって複数のスライスが同時に取得された様子を図示している。

【図5】本発明の原理に従って構築された超音波イメージングシステムをブロック図で表している。

【図6】本発明の原理に従って構築された超音波イメージングシステムの第2実施例をブロック図で表している。

30

【図7a】本発明の実施例においてスライスの記憶に用いられるデュアルポートメモリを図示している。

【図7b】本発明の実施例においてメモリ領域を分割している様子を図示している。

【発明を実施するための形態】

【0008】

最初に図1を参照すると、体積領域の斜視図が示されている。この例では、体積領域10は扇形であり、本明細書において「スライス」と呼ばれる複数の平面の扇形形状の領域を含む。4つのスライス12-18がこの例では図示されている。スライスは高さ方向において互いに平行に配置している。ここで方位次元及び高さ次元は図の右側に示されている。各スライスは体積領域の上に位置するアレイトランスデューサによって、方位方向においてスライス12-18を横切る連続的な走査線を送信し、かつ高さ方向においてスライス間で進行させることによって走査されて良い。

40

【0009】

図2は高さ方向において平行に配置する複数のスライスをも含む直線で構成された体積領域20を図示している。図にはそのようなスライス22-28が4つ図示されている。これらのスライスは、図1のスライスと同じようにして、体積領域20の上に位置しているトランスデューサアレイによって走査されて良い。この例では、スライスは、図1の例で図示されているような共通の原点から角度を増加させた走査線ではなく、方位方向において平行な走査線によって走査される。

【0010】

50

図3は体積領域のスライスの別な例を供する。これらのスライス、上部に頂点34を有するピラミッド形状の体積領域である。この例では、4つの扇形形状のスライス S_1 - S_4 の「真横から見た」図が示されている。つまり、スライスの高さ方向は矢印32によって示されていて、方位方向は図の紙面に垂直な方向である。アレイトランスデューサ30についての方位方向及び高さ方向がトランスデューサアレイの上に示されている。この例では、高さ方向において隣り合うスライスは、角度増分 だけ離れている。

【 0 0 1 1 】

これらの例の各々では、体積の1つのスライスが走査及び表示されて良い。しかし本発明の原理によると、高さ方向に整合した複数のスライスが走査され、そのデータが結合されることで表示用の像が生成される。高さ方向において別個のスライスの各々が、各異なる送受信信号路を有する走査線によって走査される。そのスライスの各々はその独自のスペckルパターンを示す。高さ次元において明確な厚さを有する複数のスライスの像データを結合することによって、その結合データのスペckルアーティファクトは減少する。

【 0 0 1 2 】

本発明のさらなる態様によると、スライスは、マルチライン取得を行うことによって高速で走査されることが可能である。マルチライン取得を行う際には、一の送信ビームが複数の受信線位置に高周波の音波を照射し、複数の受信線が1回の送信事象に応答して取得される。図4a-4cは、高さ次元において平行に配置している4つのスライス S_1 - S_4 のマルチライン取得の例を示している。各スライスは、方位方向にアレイを構成し、図中において L_1 、 L_2 、... L_n で識別される受信線で構成される。ここで“ n ”はたとえば128であって良い。図4では、各受信線は、トランスデューサアレイからの視線を軸とする方向に見える。1本の送信ビームを各線に送信するのではなく、4本の受信線が1本の送信ビームによって高周波の音波の照射を受ける。図4aの例では、送信ビーム $TxA1$ -図中の円で表されている-が、スライス S_1 の受信線 $L1$ と $L2$ 、及びスライス S_2 の受信線 $L1$ と $L2$ に高周波の音波を照射する。よって方位方向に2本の受信線と高さ方向に2本の受信線の計4本の受信線が同時に取得され、かつ処理される。同時に受信された複数の線の処理についての説明は特許文献4を参照のこと。図4bは次の送信事象を表している。前記次の送信事象では、送信ビーム $TxA2$ が、スライス S_1 の受信線 $L3$ と $L4$ 、及びスライス S_2 の受信線 $L3$ と $L4$ に高周波の音波を照射する。走査はこのように、スライス S_1 と S_2 の線が取得されるまで進められる。よって1つのスライスの全方位-線 $L1$ から線 L_n まで-が走査される間に、2つのスライス S_1 と S_2 からのエコーデータが取得される。続いて処理は、図4cに図示されたように第2方位走査間隔だけ続けられる。図4cでは、送信ビーム $TxB1$ によって、スライス S_3 の受信線 $L1$ と $L2$ 、及びスライス S_4 の受信線 $L1$ と $L2$ が共に走査される。スライス S_3 と S_4 はこの第2方位走査間隔の間、スライス S_1 と S_2 が第1方位走査間隔の間走査されるように、走査される。これら2つの走査間隔では、4つのスライス S_1 - S_4 のすべてが、従来のライン・パイ・ライン手法で1つのスライスを走査するのに必要とされる時間で走査される。取得速度つまり表示フレーム速度は、この4xのマルチライン取得を用いることによって、4倍増大する。

【 0 0 1 3 】

本発明の原理によって構築される超音波システムが図5においてブロック図で示されている。2次元アレイトランスデューサ30が供されている。この2次元アレイトランスデューサは、マイクロビーム形成装置36、主ビーム形成装置38、及びビーム形成装置コントローラ42を制御しながら体積領域10全体にわたってビームを操縦して集束させる。あるいはその代わりに、一次元アレイトランスデューサが機械的に振動して体積領域を走査しても良い。この場合では、2Dトランスデューサアレイ30を備えたプローブケース内に設けられているマイクロビーム形成装置36は、体積領域10を走査する際、サブアレイ又はパッチと呼ばれる要素の群の走査を制御する。マイクロビーム形成装置36からの部分的にビーム形成された信号は、主ビーム形成装置38によって、完全にビーム形成された信号となる。ビーム形成装置コントローラ42はビーム形成装置及びマイクロビーム形成装置の制御信号を供する。マイクロビーム形成装置を制御した体積領域の走査についてのさらなる詳細は、特許文献5、特許文献6、特許文献7、及び特許文献8において見いだすことができる。この例

では、ユーザーコントロールパネル40はビーム形成装置コントローラ42と結合して、体積領域10のスライス12-18の走査に係る多数のパラメータを制御するように動作する。そのようなパラメータには、走査されるスライス数、スライス間の間隔、送信スライス数、及び送信スライスあたりの受信スライス数が含まれる。再び図4a-4cを参照すると、その例では、走査されるスライス数は4で、スライス間の間隔は特定された角度又は直線のパラメータで、送信スライス数は2で、かつ受信スライス数は2であった。

【0014】

走査されたスライスから受信されるビーム形成されたエコー信号が、Bモードイメージング用のログ検出器52によって検出される。あるいはその代わりに、又はそれに加えて、受信されたエコー信号は、像フィールド中での流れ又は運動を表示するドップラプロセッサ54によってドップラ処理されて良い。各スライスのBモードイメージデータ及びドップライメージデータ（たとえばドップラ出力及び/又は速度）はスライス記憶バッファ60内に記憶される。バッファ60をアドレス指定したそのバッファへのデータの書き込み又はそのバッファからのデータの読み出しは、メモリコントローラ62によって制御される。本発明の実施例では、複数の高さの異なるスライスが、スライス記憶バッファ60から読み取られて、コンパイナ64によって結合される。

10

【0015】

コンパイナ64は、様々な方法で複数の高さが異なるスライスの像データを結合させて良い。結合は、各スライスにおいて同一の方位座標及び深さ座標を有するそれぞれ異なるスライスからの像データで実行されることが好ましい。あるいはその代わりに、体積レンダリングを行うレイキャスティングのように、光線が複数のスライスを介するように数学的に投影されて良い。光線はスライスの面に対して法線となるように投影される。各光線と交差する像データが結合されるデータである。結合過程では、像データは平均化されて良いし、又は合算及び規格化されても良い。データ値の平均値又は中間値が計算されても良い。あるいは結合されるデータのピーク値が用いられても良い。中心スライスからのデータは、隣接スライスのデータよりも顕著に重み付けされて良い。そのときスライスのデータは、中心スライスからの距離に関連して重み付けされる。スライスデータは、観察者に対するそのスライスデータの近さに関連して重み付けされて良い。ここで体積前方のスライスデータは、体積後方のスライスデータよりも顕著に重み付けされる。よって結合したデータは、スライスの平面ディスプレイとして表示可能な「厚いスライス」を生成する。このときの特徴として、複数のスライスは高さが異なっている。厚いスライスデータは、更なる処理-たとえば所望の表示形式（たとえば扇形又は直線）への走査変換-を行う画像処理装置70と結合して、ディスプレイ76上に表示するためのビデオプロセッサ72によってビデオ信号に処理される。像データはまた、シネループ（登録商標）メモリ78、ハードドライブ、又は他の画像記憶装置内に保存又は記憶されて良い。厚いスライスディスプレイは、取得されたスライスのうちの独立した1つと比較してアーティファクトを減らしていることを示している。

20

30

【0016】

本発明のさらなる態様によると、厚いスライス像の高表示フレーム速度は、図7a及び図7bに図示された装置及び手法によって実現可能である。図7aは、同時に読み書き可能なデュアルポートメモリ160として実装されているスライス記憶バッファ60を表している。そのようなR/Wメモリ160を用いることによって、トランスデューサアレイ及びビーム形成装置によって走査されるスライスの新たなデータを、そのR/Wメモリの一領域へ書き込むことが可能となる一方で、メモリ内においてこれまでに記憶された他のスライスのデータが読み取られ、結合することで厚いスライス像を生成する。メモリ160への新たなスライス像データの書き込みは書き込みアドレスコントローラ162によって制御される一方で、メモリ内の他の位置からのスライス像データの読み取りは読み取りアドレスコントローラ162bの制御下にある。この手法では、新たな厚いスライス像が表示用に結合されて良く、その一方で、新たなスライスからの像データが取得される。結合した4つのスライスからなる厚いスライス像のメモリの割り当ての一例が図7bに図示されている。A-Gのラベルが付

40

50

された7つの像記憶領域を有するメモリの記憶領域260が図示されている。

【0017】

4成分のスライス S_1 - S_4 についての図4a-4cの4×マルチライン走査手法を用いる例は次の通りである。ユーザーインターフェース40を用いることによって、超音波システムは、2つの送信スライス及び送信スライスあたり2つの受信スライスを用いることによって、所与のスライス間隔が設けられた状態で4つのスライスを走査するように設定されている。最初の2つのスライスの走査は、図4a及び図4bに図示されたような第1走査間隔中に行われる。2つの取得されたスライス S_1 及び S_2 のデータは、メモリ領域A及びBに書き込まれる。続いてスライス S_3 及び S_4 が第2走査間隔中に走査される。これら2つのスライスのデータはメモリ領域C及びDに書き込まれる。その後トランスデューサアレイ及びビーム形成装置は再びスライス S_1 及び S_2 の走査を開始して、スライス S_1 及び S_2 の再走査から得られたデータを領域E及びFに書き込む。これらのスライスが再走査される時、メモリ領域A、B、C、及びDの像データがメモリから読み取られて、コンパイナ64と結合される。ここでは、個々のスライスデータは厚いスライス像に結合される。その結果生成された厚いスライス像はメモリ領域Gに書き込まれる。前記厚いスライス像はメモリ領域Gから読み取られて、処理及び表示にとって必要となるように画像処理装置（及び後述する他の構成部品）と結合する。典型的な実施例では、厚いスライス像の合成及び像を表示するのに必要な時間は、スライス S_1 及び S_2 を再走査するのに必要な時間よりも短い。スライス S_1 及び S_2 の再走査が完了した後、メモリ領域C、D、E、及びFに記憶されるスライス S_1 、 S_2 、 S_3 、及び S_4 の像データが、新たな厚いスライス像に結合して表示するために読み取られる。新たな厚いスライス像がメモリ領域Gに書き込まれることで、リアルタイムの厚いスライス像が更新される。同時に、スライス S_3 及び S_4 が再走査され、かつそれらのスライスデータがメモリ領域A及びBに書き込まれる。次の走査間隔の反復では、スライス S_1 及び S_2 が再度走査されて、かつそのデータはメモリ領域C及びDに書き込まれる一方で、メモリ領域E、F、A、及びBのスライスデータは結合されることで、別な厚いスライスデータを生成することで、メモリ領域G内の像を更新する。スライスの取得及び厚いスライス像のうちの他のスライスの最新データと新たなスライスデータとを結合するのに4×マルチラインを用いることで、従来の単一線走査によって走査及び表示される単一スライスの表示フレーム速度に等しい厚いスライス像の表示フレーム速度が可能となる。よってこの手法によって、従来の単一スライスイメージングから4成分スライスの厚いスライスイメージングへ変化するときにも、フレーム速度の悪化は起こらない。本発明の実施例は、特に小さく、局在した断続的な流れの条件-たとえば心臓弁ジェット-の検出-に用いられるカラーフローイメージングに適していることが分かった。カラーフローは、バルブ漏れからのフロージェットの検出、厳密な像の解像度よりも感度の方がはるかに重要な診療用途に長い間用いられてきた。通常この手順は長い時間を要する。なぜなら診療者は心臓弁の周辺の画像面をゆっくりと動かしてジェットの色特性の短い爆発を探すからである。しかし図5のシステムでは、この手順は顕著に改善される。コンパイナが小さな体積領域にわたって高さがそれぞれ異なる多数のスライスを結合するので、検出されるために、ジェットが中心面内に生じている必要がない。分裂して厚いスライスに入り込む隣接スライスの面内でのジェットが発生することで、そのジェットが厚いスライスの中心スライス面内に存在しないときでさえも検出可能となる。さらにジェットは、厚いスライス像中でのスペckルアーティファクト及びカラードロップアウトを減少させることによってより容易に検出される。ドップラプロセッサ54による成分スライスの1つを処理することで、スペckルパターンからの破壊的干渉が現れるカラーフローイメージ中に黒い穴が生じる一方で、隣接スライスの異なるスペckルパターンは、像中の同一点でこの問題を示さない。よってカラーフロースライスが高さ次元において厚いスライス像に結合されるとき、1つのスライスの黒い穴は、隣接スライスの有効なカラーフローによって満たされて良い。カラーフローフィールドは、滑らかとなり、かつフィールドの劣化とはほど遠い、中心面から外れたジェットに対してより敏感となる。従ってジェットの検出に対するその手順の感度は改善される。

【0018】

10

20

30

40

50

ドップラーの厚いスライス像を生成するため、エコー信号の集合が、流れ又は運動が存在する地点から受信され、かつドップラープロセッサ54によって処理されることで、これらの地点でのドップラー推定が得られる。ドップラー推定はその地点でのドップラー出力若しくは速度又は分散である。対応するBモード画像もまた必要な場合に取得されて良い。それによりドップラー情報が、運動の構造を表す構造上の詳細に重ね合わせられて良い。ドップラー厚いスライス像はスライス記憶装置60に記憶され、続いて選ばれた結合手法を用いることによってコンバイナ64によって結合される。その結果スペckル又はドロップアウトによる流れ又は運動の表示における欠陥は減少する。隣接スライス面における流れ又は運動の欠陥も、高さ次元における多数のドップラー厚いスライスの投影により識別される。さらに各流れ又は運動位置からの多数の時間的に異なる試料を取得することでドップラーモードでの取得フレーム速度が減少するので、このフレーム速度悪化の少なくとも一部は、図7a及び図7bに関連して述べた高速の厚いスライスの表示手法を用いることによって解決可能である。

10

【0019】

本発明のさらなる態様によると、厚いスライス像はまた、自動又は半自動境界検出器(ABD)80とも結合する。周知であるように、境界検出器は、超音波像における細胞組織の境界を検出するのに用いられる。境界検出器は、最初のユーザーによる関与によって一の像における一の境界上の点を特定するように動作して、その後その入力を利用して境界の全体、及びリアルタイム像シーケンスに係る他の像での境界を自動的に特定する。他の境界検出器は、像中の細胞組織の目印を自動的に特定することによって動作し、その後これらの目印を用いて境界を描く。たとえば特許文献9、特許文献10、及び特許文献11を参照のこと。境界検出器80は、(自動又は半自動の)ユーザー支援を用いても又は用いなくても、厚いスライス像中での細胞組織の境界を特定し、かつ1つ以上の厚いスライス像中での境界の位置を特定するデータをグラフィックプロセッサ74に結合させる。グラフィックプロセッサ74は境界の描画上の輪郭を画像処理装置70に対して生成する。その画像処理装置70は、対応する厚いスライス像全体にわたって特定された境界を上重ね合わせる。厚いスライスでの自動又は半自動の境界検出器の性能は、匹敵する単一のスライス像での性能よりも良好であることが分かった。この理由は、たとえば心筋の心内膜(endocardial border)のような超音波エコーの強い反射体ではない薄い細胞組織によって画定される細胞組織の境界は、単一のスライス像中において不十分な細胞組織境界しか画定できないからである。境界領域での像のドロップアウトは、自動又は半自動の処理によって高い信頼性で追跡することが困難である不明確な像の境界を生成してしまう恐れがある。それに加えて、十分に画定されない境界は、像スペckルパターンによってさらに乱されてしまう恐れがある。厚いスライス像へ高さ次元においてそれぞれ異なる像を結合させることによって、像中でのスペckルアーティファクトが減少して、境界がより明確になる。それに加えて、一のスライスにおいて境界の断片を失うことは、隣接するスライスにおいて識別可能な境界断片によって最適化されることによって、結合した厚いスライス像を、より明確にして、ひいては境界検出器80によって信頼性の高い状態で処理され、かつ識別されることが可能となる。

20

30

【0020】

本発明の他の態様によると、厚いスライスのイメージングが、超音波コントラスト剤の助けを借りることで、かん流の診断及び定量化に用いられる。コントラスト剤が血液プール-たとえば欠陥又は心室-中に存在するとき、そのコントラスト剤は一般的にその血液プール中において顕著な体積及び密度で存在する。相対的に高濃度のコントラスト剤のマイクロ気泡は、超音波像中での迅速でかつ信頼性あるコントラスト剤の検出を可能にする。しかしたとえばかん流が不十分な細胞組織-たとえば梗塞した心筋細胞組織-を検出するコントラスト剤によって実行されるようなかん流の研究では、コントラスト剤は細胞組織をかん流する小さな毛細管中にわずかな量しか存在しない。この低濃度のマイクロ気泡は大抵の場合、検出及び定量化を困難にするか、又は信頼性できないものになってしまう。これは高分解能が必要となるときである。なぜならかん流欠陥は通常、血液体積が小さくなる

40

50

可能性があるだけでなく、ゆっくりとした充填になる薄い副心筋領域として現れる。それに加えて、かん流の研究は一般的に、毛細欠陥床中でのマイクロ気泡の破壊又は崩壊、及びマイクロ気泡の損失を回避するため、送信出力レベルを低くして実行される。その結果、かん流像の信号対雑音比は相対的に低くなり、周波数にして標準的なイメージング手法よりも20dB低くなることで、分解能はさらに悪化する。その結果生成された像は、コントラストのない従来の像よりも20dB以下の表示ダイナミックレンジを有する。それにより、スペckルアーティファクトが、像の解像度及び不十分なかん流の副心筋領域の検出によって顕著に悪影響を及ぼしてしまう。

【0021】

従ってかん流診断及び/又は定量化のためのコントラスト像が、本発明の原理に従って、高さ次元において複数の面を走査し、かつ高さ次元においてこれらの複数の高さ方向スライスを投影することによって、改善される。係る操作を実行することによって、解像度及び信号対雑音比を犠牲にすることなくスペckルを減少させることが可能である。上述したスライスを合成すなわち結合する方法が用いられて良い。係る方法には、単純な平均及び最大値投影法又は体積レンダリング(たとえばレイキャスティング)からの複合的手法の使用が含まれる。これらの手法を実行することによって、コントラスト剤のスペckルは顕著に減少し、副心筋欠陥がより明確になり、かつパラメトリックイメージングのような定量化手法が良好な結果を得るようになる。さらに「破壊-補充」手法は、厳密に同一高さのスライスが10秒以上維持されることを必要とするので、厚いスライスイメージングは、プローブの小さな変位があっても安定である。なぜなら複数の隣接スライスが、厚いスライス像平面を生成するのに用いられるからである。よって各異なるスライス位置に対するプローブのわずかな変位は、得られた結果に対してわずかにしか影響しない。

【0022】

本発明の原理に従ってかん流調査用に構築された超音波システムが、図6においてブロックで示されている。図6では、先の図5に記載した素子は同一の参照番号で表されている。このシステムでは、コンバイナ64によって生成されたマイクロ気泡によってかん流された細胞組織の厚いスライス像が、画像処理装置70、ビデオプロセッサ72、及びかん流のリアルタイムグレースケール像を表示するためのディスプレイ76によるBモード処理として処理されて良い。このかん流のリアルタイムグレースケール像は、高さ方向のスライス結合処理によって生じるスペckルの減少により、細胞組織のかん流の解像度が良好になることを示す。この例では、厚いスライスのコントラスト像はかん流検出器90とも結合する。かん流検出器90は、特許文献12及び特許文献7に記載されたコントラスト信号検出器-これらは像中でのコントラスト剤のかん流を検出してその表示を改善する-と同一の方法で構築されて良い。あるいはその代わりに、又はそれに加えて、かん流検出器は、Bモード像のカラーオーバーレイを生成する特許文献13に記載されたコントラスト信号検出器として構成されて良い。そのBモード像は、かん流した細胞組織を、定性的にカラー表示するか、又はかん流曲線又は像中の様々な点の曲線パラメータで定量的に表示する。

【0023】

本発明の他の変化型は当業者にとってはすぐに想到するものである。たとえば、本発明の基本的な考え方は、マルチライン取得をせずに送信される走査線毎に1本の受信線を取得する実施例にも用いられて良い。特許文献14及び特許文献15に記載されたような隣接する線を連続的に取得する手順以外の様々な線を取得する手順が用いられて良い。例示された4xのマルチラインよりも高次のマルチラインが用いられても良い。そのようなマルチラインには、一の方位走査手順ですべての成分スライスを取得するマルチライン次数が含まれる。カラーフロー以外のドップラーモード-スペckルドップラー、流れのばらつき、及びカラーMモードが含まれる-は本発明を利用して良い。Mモードは、空間的に異なるMの線を取得して、1本の表示M線に結合する本発明の実施例を利用して良い。本発明の手法は基本イメージング及びハーモニクイメージングのいずれにも適用可能である。

【 図 1 】

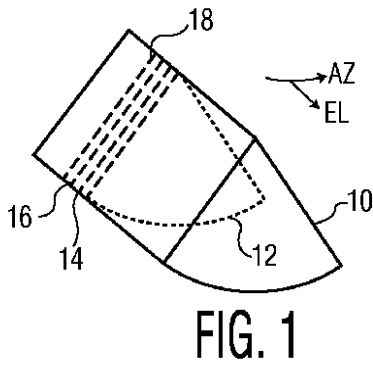


FIG. 1

【 図 2 】

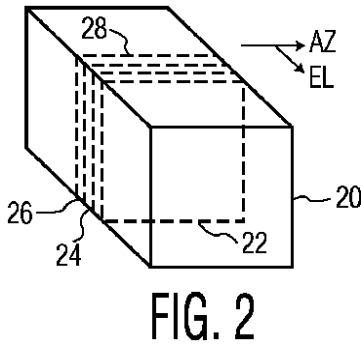


FIG. 2

【 図 3 】

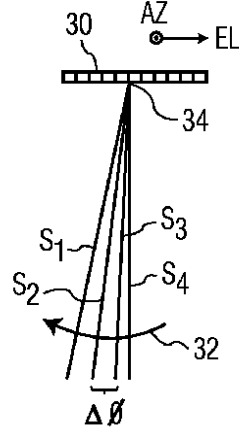


FIG. 3

【 図 4 a 】

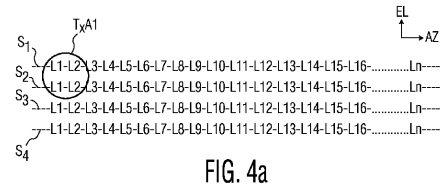


FIG. 4a

【 図 4 b 】

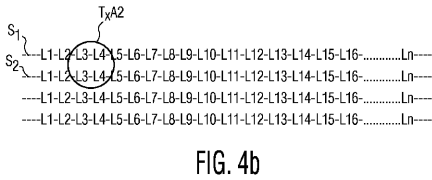


FIG. 4b

【 図 4 c 】

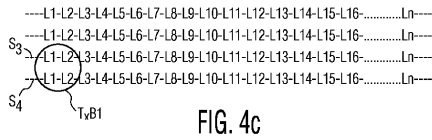


FIG. 4c

【 図 5 】

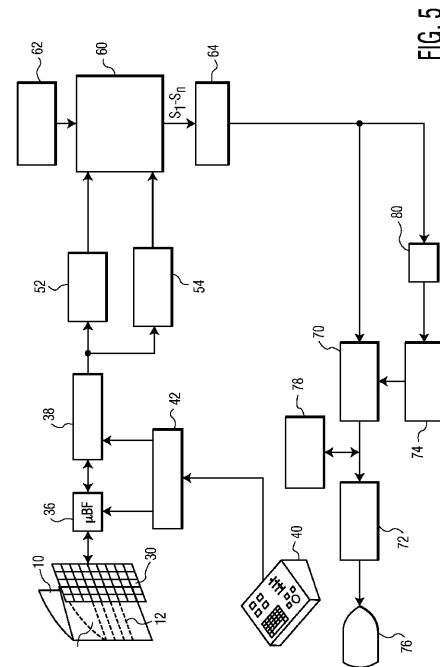
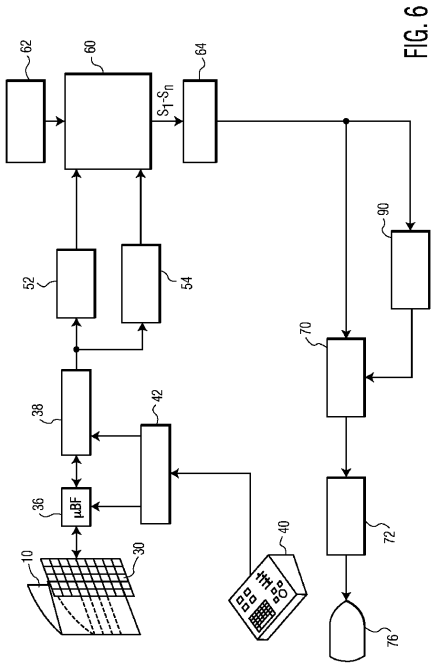
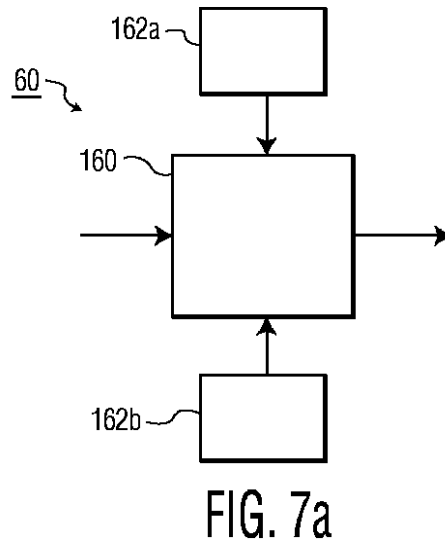


FIG. 5

【 図 6 】



【 図 7 a 】



【 図 7 b 】

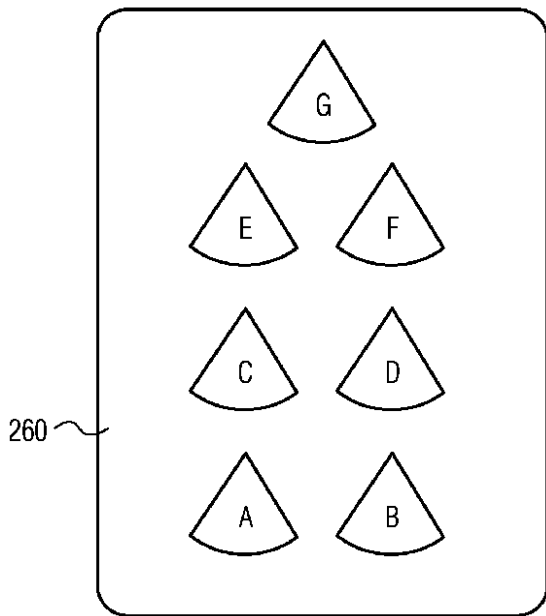


FIG. 7b

【手続補正書】

【提出日】平成21年10月14日(2009.10.14)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0003】

特許文献3は、3次元イメージング用に設計されたプローブを巧く利用する空間結合の新たな手法について記載している。特許文献3の手法では、3Dイメージングプローブは、高さ次元において互いに実質的に平行な平面の像を取得する。ここで高さ次元は像平面に対する法線である。典型的な実施例では、特許文献3の手法は、方位方向と高さ方向の両方において電子ビームの集束及び操作を行うプローブを用いて、関心スライス面の像だけではなくそのスライス面から補正された像平面の像をも取得する。続いてスライスは高さ方向で結合され、高さ次元において少なくともほとんど相関しないデータは、高さ次元における空間合成によってスペckルを軽減する。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

図3は体積領域のスライスの別な例を供する。これらのスライスは、上部に頂点34を有するピラミッド形状の体積領域である。この例では、4つの扇形状のスライス S_1 - S_4 の「真横から見た」図が示されている。つまり、スライスの高さ方向は矢印32によって示されていて、方位方向は図の紙面に垂直な方向である。アレイトランスデューサ30についての方位方向及び高さ方向がトランスデューサアレイの上に示されている。この例では、高さ方向において隣り合うスライスは、実質的に平行で、かつ角度増分 だけ互いに離れている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

本発明の原理に従ってかん流調査用に構築された超音波システムが、図6においてブロックで示されている。図6では、先の図5に記載した素子は同一の参照番号で表されている。このシステムでは、コンパイクナ64によって生成されたマイクロ気泡によってかん流された細胞組織の厚いスライス像が、画像処理装置70、ビデオプロセッサ72、及びかん流のリアルタイムグレースケール像を表示するためのディスプレイ76によるBモード処理として処理されて良い。このかん流のリアルタイムグレースケール像は、高さ方向のスライス結合処理によって生じるスペckルの減少により、細胞組織のかん流の解像度が良好になることを示す。この例では、厚いスライスのコントラスト像はかん流検出器90とも結合する。かん流検出器90は、特許文献12及び特許文献7に記載されたコントラスト信号検出器-これらは像中でのコントラスト剤のかん流を検出してその表示を改善する-と同一の方法で構築されて良い。あるいはその代わりに、又はそれに加えて、かん流検出器は、Bモード像のカラーオーバーレイを生成する特許文献13に記載されたコントラスト信号検出器として構成されて良い。そのBモード像は、かん流した細胞組織を、定性的にカラー表示するか、又はかん流曲線又は像中の様々な点の曲線パラメータで定量的に表示する。

他の概念の異なる手法が、厚いスライス像へ到達するのに用いられても良い。たとえば

厚いスライス体積以上の体積が取得されても良い。よって高さの異なるスライスが多面再フォーマットとして知られる処理によって画定される。その処理によって、スライスはデータセット内で識別される。続いてスライスデータは高さ次元において結合されることで、厚いスライスデータを生成する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

厚いスライスのイメージング用超音波診断用イメージングシステムであって：
体積領域全体にわたって走査線を送受信するように備えられているアレイトランスデューサ；

該アレイトランスデューサと結合して、前記体積領域の高さ次元において異なる複数のスライスの像データを生成するように機能する、ビーム形成装置；

該ビーム形成装置と結合して、スライス像データを記憶するスライスメモリ；

該スライスメモリと結合して、前記高さ方向において、新たに取得されたスライス像データを、過去に取得されたスライス像データとを結合する、コンパイナ；及び

該コンパイナに应答して、前記の結合した像データの完全な組を取得する期間のフレーム速度よりも速いフレーム速度で厚いスライス像を表示するディスプレイ；

を有する超音波診断用イメージングシステム。

【請求項2】

前記ビーム形成装置と結合するビーム形成装置コントローラをさらに有する超音波診断用イメージングシステムであって、前記ビーム形成装置コントローラは厚いスライス像についての走査されるスライス数を制御する、請求項1に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【請求項3】

前記ビーム形成装置がマルチラインビーム形成装置をさらに有する、請求項2に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【請求項4】

前記ビーム形成装置コントローラが、送信スライス数と送信スライスあたりの受信スライス数のうちの少なくとも1つをさらに制御する、請求項3に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【請求項5】

前記スライスメモリが、現在取得したスライスのデータを記憶する第1メモリ領域、及び厚いスライス像に結合される過去に取得されたスライスのデータを記憶する第2メモリ領域を有する、請求項1に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【請求項6】

前記スライスメモリが、厚いスライス像のデータを記憶する第3メモリ領域をさらに有する、請求項5に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【請求項7】

前記ビーム形成装置が、前記アレイトランスデューサと結合するマイクロビーム形成装置、及び該マイクロビーム形成装置と結合する主ビーム形成装置をさらに有する、請求項1に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【請求項8】

厚いスライスのイメージング用超音波診断用イメージングシステムであって：
超音波プローブ内に設けられていて、体積領域全体にわたって走査線を送受信するように備えられているアレイトランスデューサ；

前記超音波プローブ内に設けられていて、前記アレイトランスデューサと結合して、高

さ次元において互いに平行である前記体積領域内の複数の隣接するスライスにわたる超音波信号の操縦及び集束を制御する、マイクロビーム形成装置；

前記マイクロビーム形成装置と結合して、前記スライスの像データを検出する検出器；
スライス像データを記憶するスライスメモリ；

該スライスメモリと結合して、前記高さ方向において、最近取得されたスライス像データを、過去に取得されたスライス像データとを結合する、コンパイナ；及び

該コンパイナに応答して、前記の最近取得されたスライス像データと過去に取得されたスライス像データとの結合したスライス像データを取得する期間のリアルタイム表示フレーム速度よりも速いリアルタイム表示フレーム速度で厚いスライス像を表示するディスプレイ；

を有する超音波診断用イメージングシステム。

【請求項 9】

前記アレイトランスデューサが電子的に操縦及び集束される2次元アレイトランスデューサを有する、請求項8に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【請求項 10】

前記アレイトランスデューサがビームを送信するように機能し、

該ビームの各々は複数の受信線位置に高周波の超音波を照射し、かつ前記受信線位置から同時にエコーを受信するように機能する、

請求項8に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【請求項 11】

前記アレイトランスデューサが、方位走査間隔にわたってビームを送信することによってスライスを走査し、かつ

前記アレイトランスデューサが、前記方位走査間隔中に複数のスライスからのエコー信号を取得する、

請求項10に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【請求項 12】

前記検出器が前記複数の像データを検出し、かつ

前記スライスメモリが前記複数の像データを記憶するように動作する、

請求項11に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【請求項 13】

前記方位走査間隔に続いて、前記コンパイナが、前記高さ次元において、前記方位走査間隔中に取得された前記の複数のスライスの像データを、複数の過去に取得されたスライスの像データと結合するように機能する、請求項12に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【請求項 14】

前記方位走査間隔に続いて前記アレイトランスデューサは第2方位走査間隔を開始し、

該第2方位走査間隔中、エコー信号が第2複数のスライスから取得され、

前記スライスメモリが、前記の過去に取得されたスライスの像データの少なくとも一部に代わって前記第2複数のスライスを記憶するように動作する、

請求項12に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【請求項 15】

前記第2方位走査間隔に続いて、前記コンパイナが、前記高さ次元において、前記第1及び第2方位走査間隔中に取得されたスライスの像データを結合するように機能する、請求項14に記載の超音波診断用イメージングシステム。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2008/051346

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G01S15/89		
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) G01S		
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 practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2005/090745 A1 (STEEN ERIK N [NO] STEEN ERIK NORMANN [NO]) 28 April 2005 (2005-04-28) paragraphs [0016], [0018], [0026], [0043] - [0050]; figures 1,3	1-18
Y	US 2005/049479 A1 (BRANDL HELMUT [AT] ET AL) 3 March 2005 (2005-03-03) paragraphs [0005], [0016], [0018] - [0028], [0034]; figures 1-3	1-18
Y	US 2005/171430 A1 (ZHANG WEI [US] ET AL) 4 August 2005 (2005-08-04) paragraph [0055]; figure 3	1-18
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" 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		*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
E earlier document but published on or after the international filing date		*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
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)		*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 combination being obvious to a person skilled in the art.
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		*Z* document member of the same patent family
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	Date of mailing of the international search report	
10 September 2008	17/09/2008	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Grübl, Alexander	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International application No
 PCT/IB2008/051346

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 623 432 B2 (POWERS JEFFRY E [US] ET AL) 23 September 2003 (2003-09-23) cited in the application abstract column 15, lines 29-39	1-18
A	WO 2005/099579 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; RAFTER PATRICK [US]) 27 October 2005 (2005-10-27) page 8, lines 5-19; figure 3	1-18
Y	US 2003/097068 A1 (HOSSACK JOHN A [US] ET AL) 22 May 2003 (2003-05-22) abstract; figure 2 paragraphs [0038], [0055] - [0058], [0068] - [0073], [0119], [0185] - [0202]	1-18
Y	GOBBI D G ET AL: "Interactive Intra-operatrive 3D ultrasound Reconstruction and Visualisation" LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE, SPRINGER VERLAG, BERLIN; DE, vol. 2489, 1 January 2002 (2002-01-01), pages 156-163, XP002268190 abstract sections 2.1, 2.2(c)(d)	1-18
Y	WELCH J N ET AL: "A real-time freehand 3D ultrasound system for image-guided surgery" ULTRASONICS SYMPOSIUM, 2000 IEEE OCT 22-25, 2000, PISCATAWAY, NJ, USA, IEEE, vol. 2, 22 October 2000 (2000-10-22), pages 1601-1604, XP010540921 ISBN: 978-0-7803-6365-6 abstract sections I, II.D	1-18
X	WO 01/69282 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 20 September 2001 (2001-09-20)	1
Y	page 2, lines 13-22 page 3, line 19 - page 4, line 5 page 5, lines 12-21 page 6, line 25 - page 8, line 2 page 10, line 28 - page 12, line 4 figure 4	1-18
A	LI P-C ET AL: "Elevational Spatial Compounding" ULTRASONIC IMAGING, DYNAMEDIA INC., SILVER SPRING, MD, US, vol. 16, no. 3, 1 July 1994 (1994-07-01), pages 176-189, XP002261761 ISSN: 0161-7346 abstract	1-18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2008/051346

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005090745	A1	28-04-2005 JP 2005131397 A	26-05-2005
US 2005049479	A1	03-03-2005 DE 102004041829 A1 JP 2005074227 A	17-03-2005 24-03-2005
US 2005171430	A1	04-08-2005 NONE	
US 6623432	B2	23-09-2003 AT 358868 T DE 60127690 T2 WO 0215775 A2 EP 1312074 A2 JP 2004506466 T US 6468216 B1 US 2002045820 A1 US 2002045822 A1 US 2002045823 A1 US 2002045830 A1 US 2002045824 A1 US 2002045826 A1 US 2002045827 A1	15-04-2007 27-12-2007 28-02-2002 21-05-2003 04-03-2004 22-10-2002 18-04-2002 18-04-2002 18-04-2002 18-04-2002 18-04-2002 18-04-2002 18-04-2002
WO 2005099579	A	27-10-2005 CN 1942142 A EP 1740099 A1 JP 2007532222 T	04-04-2007 10-01-2007 15-11-2007
US 2003097068	A1	22-05-2003 NONE	
WO 0169282	A	20-09-2001 EP 1194790 A2 JP 2003527178 T US 6530885 B1	10-04-2002 16-09-2003 11-03-2003

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 シール, カール

アメリカ合衆国, 9 8 0 4 1 - 3 0 0 3 ワシントン州, ボセル, ピー・オー・ボックス 3 0 0 3

Fターム(参考) 4C601 BB03 DE04 EE08 GB06 HH14 HH26 JC04 JC16 JC21 JC29
JC30 JC31 KK22 LL03

专利名称(译)	厚切片成像与高速超声波		
公开(公告)号	JP2010523253A	公开(公告)日	2010-07-15
申请号	JP2010502622	申请日	2008-04-09
[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	シールカール		
发明人	シール,カール		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	G01S7/52085 A61B8/483 G01S7/52065 G01S7/52095 G01S15/8918 G01S15/8925 G01S15/8934 G01S15/8993		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/DE04 4C601/EE08 4C601/GB06 4C601/HH14 4C601/HH26 4C601/JC04 4C601/JC16 4C601/JC21 4C601/JC29 4C601/JC30 4C601/JC31 4C601/KK22 4C601/LL03		
代理人(译)	伊藤忠彦		
优先权	60/911580 2007-04-13 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声诊断成像系统扫描体积区域中的彼此平行的多个平面切片。在检测到切片的图像数据之后，通过在高程维度中投影数据来组合切片数据以产生“厚切片”图像。组合可以通过平均或最大强度检测或加权过程或通过体积渲染过程中的高程维度中的光线投射来进行。通过将新获取的切片与先前从先前组合中使用的不同高度平面获取的切片组合，以高帧显示速率显示厚切片图像。每次通过新获取的切片更新切片图像中的至少一个切片图像时，可以产生新的厚切片图像。通过切片的多线采集进一步改善帧速率。

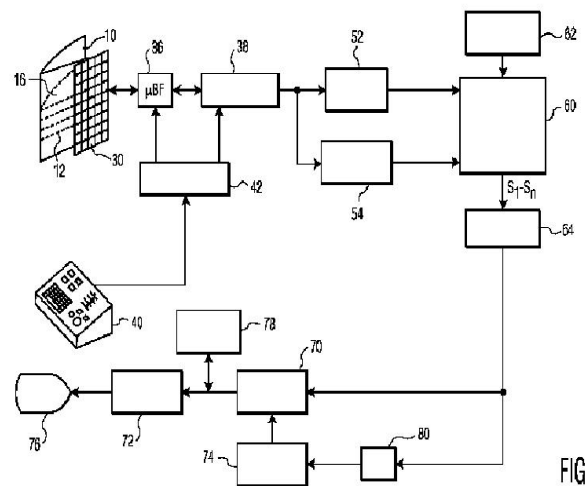


FIG. 5