

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4176652号
(P4176652)

(45) 発行日 平成20年11月5日(2008.11.5)

(24) 登録日 平成20年8月29日(2008.8.29)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 8/00 (2006.01) A 6 1 B 8/00
G 0 6 T 15/00 (2006.01) G 0 6 T 15/00 2 0 0

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-37931 (P2004-37931)	(73) 特許権者	390029791 アロカ株式会社 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
(22) 出願日	平成16年2月16日(2004.2.16)	(74) 代理人	100075258 弁理士 吉田 研二
(65) 公開番号	特開2005-224466 (P2005-224466A)	(74) 代理人	100096976 弁理士 石田 純
(43) 公開日	平成17年8月25日(2005.8.25)	(72) 発明者	中村 雅志 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロカ株式会社内
審査請求日	平成17年10月24日(2005.10.24)	(72) 発明者	赤羽 睦弘 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロカ株式会社内
		審査官	宮川 哲伸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

生体内の三次元空間に対して超音波を送受波し、前記三次元空間に対応するボリュームデータを取得する送受波手段と、

前記ボリュームデータに対して三次元補間処理を実行する三次元補間処理部と、

前記三次元補間処理後のボリュームデータを用いて三次元画像を形成する三次元画像形成手段と、

前記三次元補間処理において補間データを生成するために参照する参照データの個数をボリュームレートに応じて適応的に設定する補間制御手段と、

を含むことを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項2】

請求項1記載の装置において、

前記補間制御手段は、前記ボリュームレートが大きくなった場合に前記参照データの個数を少なくし、前記ボリュームレートが小さくなった場合に前記参照データの個数を多くすることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項3】

請求項1記載の装置において、

前記ボリュームデータから切り出されたスライスデータに対して二次元補間処理を実行する二次元補間処理手段と、

前記二次元補間処理後のスライスデータを用いて二次元画像を形成する二次元画像形成

20

手段と、

を含み、

前記三次元補間処理と前記二次元補間処理では互いに独立して参照データの個数を設定可能なことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の装置において、

前記三次元補間処理で参照する参照データの個数を削減した場合でも、前記二次元補間処理で参照する参照データの個数が維持されることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 5】

生体内の三次元空間に対して超音波を送受波し、前記三次元空間に対応するボリュームデータを取得する送受波手段と、

前記ボリュームデータに対して補間処理を実行する補間処理手段と、

前記補間処理後のボリュームデータを用いてリアルタイムで画像を形成する画像形成手段と、

前記補間処理において補間データを生成するために参照する参照データの個数を適応的に設定する補間制御手段と、

を含み、

前記補間制御手段は、前記補間処理のために割り当て可能なリソースの大きさ及びボリュームレートに応じて前記参照データの個数を設定することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 6】

生体内の三次元空間に対して超音波を送受波し、前記三次元空間に対応するボリュームデータを取得する送受波手段と、

前記ボリュームデータに対して三次元補間処理を実行してその三次元補間処理後のボリュームデータを用いて三次元画像を形成し、前記ボリュームデータから切り出されたスライスデータに対して二次元補間処理を実行してその二次元補間処理後のスライスデータを用いて二次元画像を形成する手段と、

三次元画像処理優先モード及び二次元画像処理優先モードの中からモードを選択するためのモード選択手段と、

前記選択されたモード及びボリュームレートに応じて、前記三次元補間処理において補間データを生成するために参照する参照データの個数を設定すると共に前記二次元補間処理において補間データを生成するために参照する参照データの個数を設定する補間制御手段と、

を含むことを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は超音波診断装置に関し、特に超音波画像形成のための補間処理に関する。

【背景技術】

【0002】

生体内の三次元空間に対して超音波を送受波することにより、三次元空間内の各座標に対応したエコーデータ群を取得できる。それらのエコーデータ群の全体はボリュームデータと称される。ボリュームデータを用いて三次元画像が形成される。それに先立って座標変換や補間処理が実行される。すなわち、例えば、座標系が x, y, z 座標系に変換される。補間処理では、欠落部位にデータが補間処理によって補われる。例えば、三次元補間処理では、ある注目座標の周囲に空間的に存在する例えば 4 データ、8 データ、又は、16 データといった複数のデータが参照され、それらに基づいて補間データが生成される。二次元補間においては、ある平面上において注目座標の周囲の例えば 4 データ又は 8 データが参照され、それらに基づいて補間データが生成される。

【0003】

10

20

30

40

50

下記特許文献 1 には、小領域を高精細に表示するためにその小領域だけ補間点数を増大させることが記載されている。下記特許文献 2 には、メモリからの読み出しレート周波数を低くすることによって補間点数を増大する技術が開示されている。しかしいずれの文献にも、画像処理に割り当てられる負荷状況あるいはリソースの大小などに応じて補間点数を適応的に制御することについては記載されていない。

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】特開平 1 0 - 9 1 7 6 4 号公報

【特許文献 2】特開平 9 - 7 5 3 5 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【 0 0 0 5 】

超音波診断装置において、三次元画像処理（座標変換、補間処理、画像形成など）は 1 又は複数のプロセッサが担当する。そのようなプロセッサとしては、DSP（デジタルシグナルプロセッサ）や CPU などが知られている。それらのプロセッサの負荷は、単位時間当たり取得されるボリューム数であるボリュームレート（フレームレートと称される場合もある）に応じて大きく変動する。同時に、補間点数によっても負荷が大きく変動する。補間点数を常に大きな値に維持するならば、プロセッサの能力限界からボリュームレートの増大に制約が生じてしまう。その一方、プロセッサの処理能力に余力があるにもかかわらず補間点数が固定であると、画像処理用のリソースを最大限活用できない。

【 0 0 0 6 】

20

本発明の目的は、状況に応じて相応しい補間処理条件を設定できるようにすることにある。特に、補間処理に割り当て可能なリソースを十分に活用して、画質をできる限り向上できるようにすることにある。

【 0 0 0 7 】

本発明の他の目的は、三次元画像と二次元画像のそれぞれの特質を考慮して適切な補間処理条件を設定することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

(1) 本発明は、生体内の三次元空間に対して超音波を送受波し、前記三次元空間に対応するボリュームデータを取得する送受波手段と、前記ボリュームデータに対して三次元補間処理を実行する三次元補間処理手段と、前記三次元補間処理後のボリュームデータを用いて三次元画像を形成する三次元画像形成手段と、前記三次元補間処理において補間データを生成するために参照する参照データの個数をボリュームレートに応じて適応的に設定する補間制御手段と、を含むことを特徴とする。望ましくは、前記補間制御手段は、前記ボリュームレートが大きくなった場合に前記参照データの個数を少なくし、前記ボリュームレートが小さくなった場合に前記参照データの個数を多くする。

30

【 0 0 0 9 】

上記構成によれば、ボリュームデータを三次元補間処理してから三次元画像を形成する場合に、プロセッサの負荷に直接関係するボリュームレートに応じて三次元補間処理における補間点数（参照データ数で、ボクセル格子点に相当）が可変設定される。ここで、ボリュームレートが低い場合には補間処理を行うプロセッサの現状負荷が小さいと見込まれるのでそのプロセッサの能力（余力）を活用して補間点数を増大させて画質を向上させるのが望ましく、一方、ボリュームレートが高い場合には補間処理を行うプロセッサの現状負荷が大きいと見込まれるので補間点数を削減して処理の破綻の防止するのが望ましい。別の見方から言えば、プロセッサの能力限界から補間点数を維持するとボリュームレートを上げることができないような状況においても、補間点数を削減してプロセッサの負荷を減少させることにより、ボリュームレートの引き上げを実現できる。これは結果としてリソースの効率的な利用をもたらす。なお、三次元補間処理は複数段階の補間処理を経て結果として三次元補間処理を行うものであってもよいし、一度に三次元補間処理を行うものであってもよい。三次元補間処理部と三次元画像形成部はそれぞれ独立したプロセッサで

40

50

構成されてもよいし、それらが1つのプロセッサの機能として実現されてもよい。なお、ボリュームレートは、数値入力、つまみ操作などにより操作パネル上において直接指定してもよいし、その指定がない場合にはデフォルト値を設定してもよい。ビーム走査範囲、ビーム深さ、ビーム本数などをボリュームレートを示す情報として利用してもよい。

【0010】

望ましくは、前記ボリュームデータから切り出されたスライスデータに対して二次元補間処理を実行する二次元補間処理手段と、前記二次元補間処理後のスライスデータを用いて二次元画像を形成する二次元画像形成手段と、を含み、前記三次元補間処理部と前記二次元補間処理部では互いに独立して補間点数を設定可能である。

【0011】

上記構成によれば、三次元補間処理と二次元補間処理とで独立して補間点数を設定できるので、各画像の特質や状況に応じて柔軟な設定が可能となる。一般に、三次元画像の方が二次元画像よりも補間点数の削減による見かけ上の画質の低下が小さい。また、動画画像の方が静止画像よりも補間点数の削減による見かけ上の画質の低下が小さい。よって、画像の種類に応じて各補間処理における補間点数を自動設定するのが望ましい。なお、スライスデータは、所定断面あるいは任意断面に相当する面状のデータである。但し、厚みをもっているデータであってもよい。

【0012】

望ましくは、前記三次元補間処理で参照する参照データの個数を削減した場合でも前記二次元補間処理で参照する参照データの個数を維持可能である。

【0013】

なお、ボリュームレートに加えて、プロセッサの処理能力、補間処理に割り当て可能なリソース（プロセッサの全処理能力における補間処理に割り当て可能な能力）の大きさ、画像処理モード（いずれの画像処理を優先させるかのモード）、などに応じて、補間点数を適応的に設定するのが望ましい。補間点数の変更（更新）はリアルタイムで行うようにしてもよいが、定期的（例えば、数秒、数十秒、数分間ごと）に更新されるようにしてもよいし、患者あるいは診断ごとに更新されるようにしてもよい。また、ユーザーの更新操作によって更新されるようにしてもよい。また、1つの画像中で、関心領域のみについて補間点数を多くし、それ以外の領域については補間点数を少なくする技術を組み合わせて適用してもよい。

【0014】

(2) また本発明は、生体内の三次元空間に対して超音波を送受波し、前記三次元空間に対応するボリュームデータを取得する送受波手段と、前記ボリュームデータに対して補間処理を実行する補間処理手段と、前記補間処理後のボリュームデータを用いてリアルタイムで画像を形成する画像形成手段と、前記補間処理において補間データを生成するために参照する参照データの個数を適応的に設定する補間制御手段と、を含むことを特徴とする。望ましくは、前記補間制御手段は、前記補間処理のために割り当て可能なリソースの大きさ及びボリュームレートに応じて前記参照データの個数を設定する。

【0015】

上記の補間処理手段は二次元補間処理及び三次元補間処理の少なくとも一方を実行し、上記の画像形成手段は二次元画像形成及び三次元画像形成の少なくとも一方を実行する。それらの各処理は1又は複数のプロセッサによって実現される。

【0016】

(3) また本発明は、生体内の三次元空間に対して超音波を送受波し、前記三次元空間に対応するボリュームデータを取得する送受波手段と、前記ボリュームデータに対して三次元補間処理を実行してその三次元補間処理後のボリュームデータを用いて三次元画像を形成し、前記ボリュームデータから切り出されたスライスデータに対して二次元補間処理を実行してその二次元補間処理後のスライスデータを用いて二次元画像を形成する手段と、三次元画像処理優先モード及び二次元画像処理優先モードの中からモードを選択するためのモード選択手段と、前記選択されたモード及びボリュームレートに応じて、前記三次元

10

20

30

40

50

補間処理において補間データを生成するために参照する参照データの個数を設定すると共に、前記二次元補間処理において補間データを生成するために参照する参照データの個数を設定する補間制御手段と、を含むことを特徴とする。

【0017】

上記構成によれば、二次元補間点数と三次元補間点数を独立して可変設定することが可能なため、選択されたモード及びポリウムレートに応じて、利用可能なリソースを各補間処理に適切に配分することが可能となる。すなわち、いずれかの画像処理を優先させながら、補間点数の操作によって補間処理に要する全体負荷を調整できる。

【発明の効果】

【0018】

以上説明したように、本発明によれば、状況に応じて相応しい補間処理条件を設定できる。これによって、補間処理のためのリソースを十分に活用し、また画質をできる限り向上できる。本発明によれば、三次元画像と二次元画像のそれぞれの特質を考慮して適切な補間処理を行える。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。

【0020】

図1には、本発明に係る超音波診断装置の好適な実施形態が示されており、図1はその全体構成を示すブロック図である。

【0021】

3Dプローブ10は、生体内における三次元空間に対して超音波を送受波することによりポリウムデータを取り込む三次元エコーデータ取込用超音波探触子である。ポリウムデータは、三次元空間内における各座標に対応付けられたボクセルデータの集合である。3Dプローブ10は、本実施形態において、2Dアレイ振動子を有している。この2Dアレイ振動子は複数の振動素子を二次元配列したものであって、超音波ビームを二次元走査することができる。その電子走査方式としては電子セクタ走査、電子リニア走査などをあげることができる。1Dアレイ振動子を機械的に走査することによって三次元空間を形成するようにしてもよい。

【0022】

送信部12は、送信ビームフォーマーとして機能する。すなわち、2Dアレイ振動子を構成している複数の振動素子に対して送信部12から複数の送信信号が供給される。その一方、2Dアレイ振動子を構成している複数の振動素子から出力された複数の受信信号は受信ビームフォーマーとして機能する受信部14へ入力される。その受信部14において複数の受信信号が整相加算処理され、これによって整相加算後の受信信号(エコーデータ)が3Dメモリ20に格納される。

【0023】

主制御部16は、図1に示される各構成の動作制御を行っており、特に本実施形態においては三次元補間処理、二次元補間処理、三次元画像形成及び二次元画像形成の各処理の制御を行っている。主制御部16は、プログラム動作するCPUによって構成されている。その主制御部16には操作パネル18が接続されている。操作パネル18はキーボードやトラックボールなどを含む。この操作パネル18を利用してユーザーポリウムレート、すなわち単位時間当たりの三次元空間の形成数、を自在に設定することができ、また後述するようにモード選択などを行うことができる。

【0024】

3Dメモリ20は、上記の三次元空間に対応したアドレス空間を有しており、三次元空間内における各データは三次元座標に対応するアドレス上に格納される。

【0025】

二次元補間部22は、三次元空間内に設定された所定断面あるいは任意断面に相当するスライスデータを3Dメモリ20から読み出して、座標変換及び補間処理を実行し、これ

10

20

30

40

50

によって二次元画像（Bモード断層画像）を形成するユニットである。図1においては、二次元補間部22が有する補間処理の機能が符号24によって表されており、この図1に示す実施形態ではその二次元補間処理における補間点数Qは固定値である。ここでQは例えば4あるいは8など数値である。もちろん、後に図6を用いて説明するように二次元補間処理における補間点数を切り換えられるように構成してもよい。二次元補間部22によって形成された二次元画像の画像データは表示処理部26内に設けられたフレームメモリ上に格納される。

【0026】

三次元補間部28は、3Dメモリ20から読み出されるボリュームデータに対して、座標変換処理および補間処理を実行し、その処理後のデータをバッファメモリ36上に格納する。三次元補間部28は、図1に示す例において補間点数を切り換えることが可能である。すなわち、図1においてはL点補間処理30、M点補間処理32及びN点補間処理34がブロックによって表されている。三次元補間点数は、主制御部16の制御によって適応的に設定される。

10

【0027】

ここで、Lは例えば16であり、Mは例えば8であり、Nは例えば4である。もちろんそれらの数値は単なる一例である。少なくとも補間点数を2段階で切り換え可能であればボリュームレートとの関係においてリソースを効率的に利用できる。

【0028】

バッファメモリ36上には、三次元空間に相当するボリュームデータが格納される。そのボリュームデータは座標変換及び補間処理を経た後のデータである。ちなみに、座標変換処理としては、 r 、 θ 、 ϕ 座標系を x 、 y 、 z 座標系に変換する処理をあげることができる。

20

【0029】

三次元画像形成部38は、本実施形態においてボリュームレンダリング法に基づいて三次元画像を構築する。具体的には、三次元空間に対して視点が設定され、その視点からスクリーンに向けて多数のレイ（視線）が設定される。各レイ上に存在する個々のデータを参照され、所定のボクセル演算を繰り返し実行することによって最終的な結果値として当該レイに対応する画素値が決定される。これを各レイごとに繰り返せばスクリーン上に三次元画像を構築することができる。もちろん、三次元画像の処理方法としては上述したものには限られず、積算法、最大値検出法、サーフェイス法などを利用することができる。なお、超音波ビームに沿って演算を実行することにより、より迅速に三次元画像を構築することもできる。その場合においては3Dメモリ20を省略することもできる。三次元画像の画像データは表示処理部26上に設けられたフレームメモリ上に格納される。

30

【0030】

表示処理部26は、グラフィック画像合成機能や画像レイアウトの決定機能などを有しており、表示処理部26によって二次元画像及び三次元画像のいずれか一方あるいは両方を含む表示画像が構成され、その表示画像の画像データが表示器40に送られる。表示器40上には表示画像が表示される。

【0031】

図2には、三次元空間Vが示されている。この例では、この三次元空間Vは深さ方向すなわちビーム方向である r 方向と、第1の電子走査方法である θ 方向と、第2の電子走査方向である ϕ 方向とによって定義される。任意断層画像を表示する場合には、ユーザーによって任意切断面Sが設定され、その任意切断面Sに相当するスライスデータが読み出されて図1に示した二次元補間部22に送られる。その一方、三次元空間Vに存在するボリュームデータは上記の三次元補間部28へ送られる。

40

【0032】

図1に示した主制御部16は、本実施形態においてボリュームレートに応じて三次元補間点数を適応的に設定する機能を有している。すなわち、ボリュームレートが高い場合には補間点数を少なくし、その一方においてボリュームレートが低い場合には補間点数を多

50

くする制御を実行している。これによって、補間点数を画一的に設定した場合におけるポリウムレートの制限の問題を解消でき、またプロセッサの処理能力に余力が生じている場合にそれを活用して三次元画像の画質をより高めることが可能となる。その具体例を図3を用いて説明する。ちなみに、ここで、L, M, Nはそれぞれ $L > M > N$ の関係を有している。図3に示される横軸はポリウムレートであり、符号106と108は境界点を示している。すなわち範囲100においてはL点補間処理が適用され、範囲102においてはM点補間処理が適用され、範囲104においてはN点補間処理が適用される。したがって、ポリウムレートが高い場合においてはプロセッサの処理負荷が高まっているためより少ない補間点数にすることができ、その一方ポリウムレートが低くなるにしたがって補間点数を増大させてリソースを最大限に活用して画質を向上させることが可能となる。なお図3においては三段階の切り換えが示されていたがそれは二段階の切り換えであってもよいし、四段階以上の切り換えであってもよい。

10

【0033】

図4及び図5には割り当て可能なリソース及びポリウムレートとそれらによって定まる補間点数との関係が示されている。もちろん、それらの図に示される特性は一例であってこれらにも各種の関数を設定可能である。各図において横軸である割り当て可能なリソースは、画像処理（特に補間処理）を実行するプロセッサにおいて補間処理に割り当てることが可能な処理能力を示している。図4に示される特性においては、境界線300, 302, 304が設定されており、それによって3つの制御領域200, 202, 204が設定されている。ここで領域200はL点補間処理を行う領域であり、領域202はM点補間処理を行う領域であり、領域204はN点補間処理を行う領域である。それらの領域以外の領域206においては一点の補間処理すなわち近傍データのコピーが行われる。ちなみに符号201はリソースの上限値を表している。この図4に示す特性においては3つの境界線300, 302, 304が互いにある地点において交わっているが、図5に示す例においては境界線306, 308, 310が交わってはならず、ほぼ並行な関係にある。それらの境界線306, 308, 310によってL点補間領域208, M点補間領域210, N点補間領域212が定義され、それ以外の領域214は一点の補間領域である。本実施形態においては、割り当て可能なリソースに対応してポリウムレートが低ければ低いほどより多くの補間点数が設定されるように制御されている。図4及び図5に示されるような関数は主制御部16が有するものである。この場合においてはその関数をテーブルとして保有していてもよいし、数式の形式で保有してもよい。また、図4及び図5に示した関数は一例であって、各境界線は直線でなくても曲線であってもよい。また図4及び図5には二次元の関数が示されていたがより多くの次元数をもった関数としてもよい。いずれの場合においてもプロセッサの負荷に直接影響を与えるポリウムレートを参照することによって状況に応じて適切な補間条件の設定を行うことが可能となる。ちなみに、横軸である割り当て可能なリソースについては装置に実装するプロセッサの絶対処理能力によって定められ、また、そのプロセッサに何を担当させるかによって定められるものである。ただし、装置の動作条件如何によって様々な処理がプロセッサに発生するため、リアルタイムで割り当て可能なリソースを求めてそれとポリウムレートとの関係から補間点数を定めるようにしてもよい。

20

30

40

【0034】

ちなみに、ポリウムレートはユーザーによって任意に設定することができるが、その場合においては操作パネル上におけるツマミやスライダの操作あるいはキーボードからの入力が行われる。何らの入力も行われない場合にはデフォルト値が設定されてもよい。また主制御部16がポリウムデータに基づいて補間条件を設定する場合、ポリウムレートそれ自体の値を参照するようにしてもよいし、ポリウムレートに関係する情報（ビーム深さ情報、ビーム本数の情報など）を参照するようにしてもよい。また、ポリウムレートを直接取り扱うことなく何らかの指標をもってプロセッサの現状負荷を推定し、その現状負荷に応じて補間点数を設定することももちろん可能である。

【0035】

50

なお、図1の構成において、二次元補間部22及び三次元補間部28はそれぞれ独立したプロセッサとして構成されてもよいし、それらが1つのプロセッサによって構成されてもよい。そのようなプロセッサとしてはDSPなどをあげることができ、そのようなプロセッサによれば外部からのソフトウェア制御によって補間点数を任意に可変することが可能である。もちろん、二次元補間部22、三次元補間部28及び三次元画像形成部38を1つのプロセッサとして構成することも可能である。この場合においてバッファメモリ36はそのプロセッサ内部に配置することも可能であるし、外部に配置することも可能である。

【0036】

次に、図6を用いて本実施形態に係る超音波診断装置の他の構成例について説明する。なお、図1に示した構成と同様の構成には同一符号を付しその説明を省略する。

10

【0037】

図6に示す構成においては、二次元補間部22Aが補間点数を切り換える機能を有している。図6にはQ点補間処理24とR点補間処理25が示されている。ここでQは例えば4であり、Rは例えば8である。実際には主制御部16によるソフトウェア制御によって二次元補間部22Aにおける補間点数が可変される。また、図6においては符号60で示すように、二次元補間部22Aと三次元補間部28がそれら全体として1つのプロセッサによって構成されている。そして主制御部16によってそのプロセッサ内におけるリソースの配分が制御されている。これについては後に図8を用いて説明する。

【0038】

20

図7には、図6に示す実施形態における表示例が示されている。表示画面50には二次元画像としてのBモード断層画像52と三次元画像54とが並んで表示されている。ここで二次元画像52上には関心領域(ROI)56が設定されている。この実施形態においては、その関心領域56内においてのみ補間点数を多く設定し、それ以外の領域について補間点数を少なく設定する動作条件を定めることが可能である。

【0039】

また図6に示す実施形態においては、主制御部16がリソース配分機能を有している。すなわち、ユーザーによって二次元画像処理優先モード又は三次元画像処理優先モードを選択することが可能であり、選択されたモードに応じて有限なリソースを適切に配分することが可能である。これを図8を用いて説明する。

30

【0040】

S101では、二次元画像と三次元画像を同時に表示するか否かが判断される。同時に表示する場合には、S102において、ユーザー選択されたモードが判断される。二次元画像処理を優先させるモードである場合には、S103において現在の空きリソースがまず二次元画像処理に充当され、残りの部分が三次元画像処理に充当されることになる。その一方、S102において三次元画像処理を優先させるモードであると判断された場合には、S104において現在の利用可能な空きリソースがまず三次元画像処理に充当され、残りの部分が二次元画像処理に充当されることになる。この図8に示す方式では、二次元画像処理あるいは三次元画像処理を先行して充当させていたが、モードに応じて時間配分比をあらかじめあるいは動的に定め、その配分比に応じて空きリソースを分配するようにしてもよい。これ以外にも分配方法としては各種の手法を利用することができる。一方、S101において同時表示でないと判断された場合には、S105において、表示するのが二次元画像であるか三次元画像であるかが判断され、二次元画像を表示する場合にはS106において空きリソースがもっぱら二次元画像処理に充当され、一方三次元画像を表示する場合にはS107において空きリソースがもっぱら三次元画像処理に充当されることになる。

40

【0041】

ちなみに、上記のS103及びS104では、リソースが各画像処理に充当されていたが、その場合において、ポリュームレートに応じて補間点数が可変設定される。そのような制御により、できる限り画質を高め、更に利用可能なリソースを最大限に活用すること

50

が可能となる。

【 0 0 4 2 】

上記の各実施形態によれば、ポリリュームレートに応じて補間点数を制御したため、プロセッサの処理能力との関係において従来よりもよりポリリュームレートを高めることができ、あるいは、より補間点数を増大させて画質を高めることが可能となる。ちなみに、三次元画像については二次元画像に比べて補間点数が少なくなることによって見かけ上の画質はあまり低下しないため、三次元画像の補間点数をより優先的に削減するのが望ましい。上記実施形態においては、三次元補間点数と二次元補間点数とを独立して設定することが可能であるので、三次元補間点数を削減する場合においても二次元補間点数を維持し、これによってより補間点数の削減の影響が現れ易い二次元画像の画質を維持することが可能となる。また上記実施形態によれば、リソースを最大限活用してより画質を高めることができるという利点がある。したがって、上記実施形態によれば極めて実用性の高い超音波診断装置を構成できる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 3 】

【 図 1 】 本発明に係る超音波診断装置の好適な実施形態を示すブロック図である。

【 図 2 】 三次元空間を示す図である。

【 図 3 】 補間点数の切り換えを説明するための図である。

【 図 4 】 割り当て可能なリソースとポリリュームレートとの関係によって定める補間点数を説明するための図である。

20

【 図 5 】 割り当て可能なリソースとポリリュームレートとの関係によって定める補間点数を説明するための図である。

【 図 6 】 他の実施形態に係る超音波診断装置の全体構成を示すブロック図である。

【 図 7 】 二次元画像と三次元画像の同時表示を説明するための図である。

【 図 8 】 二次元画像処理と三次元画像処理に対するリソースの配分を説明するための図である。

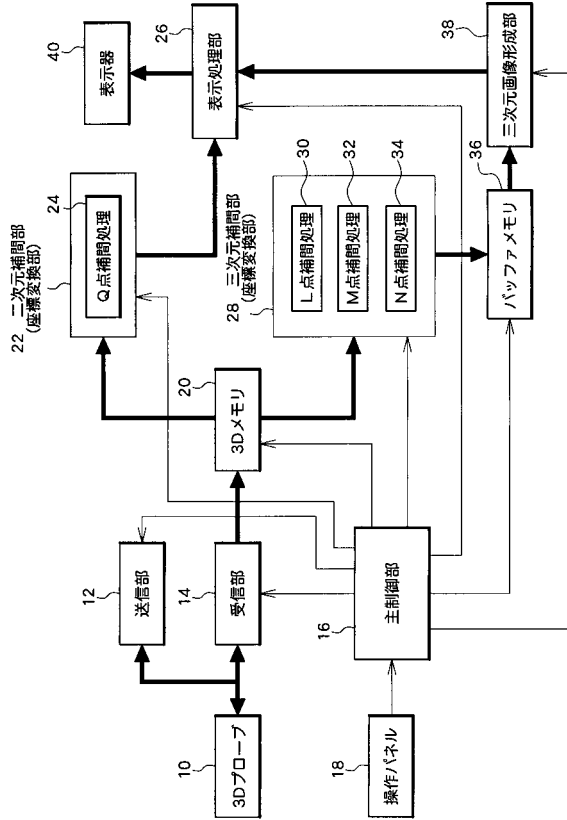
【 符号の説明 】

【 0 0 4 4 】

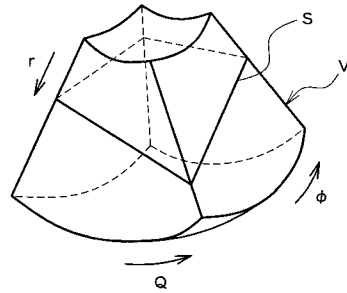
1 0 3 Dプローブ、2 0 3 Dメモリ、2 2 二次元補間部（座標変換部）、2 4 Q点補間処理、2 8 三次元補間部（座標変換部）、3 0 L点補間処理、3 2 M点補間処理、3 4 N点補間処理、3 8 三次元画像形成部。

30

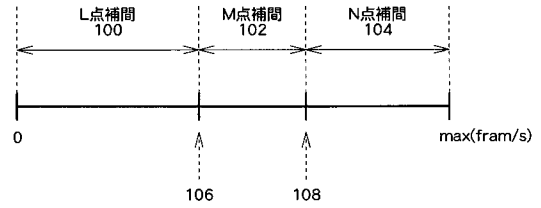
【図1】



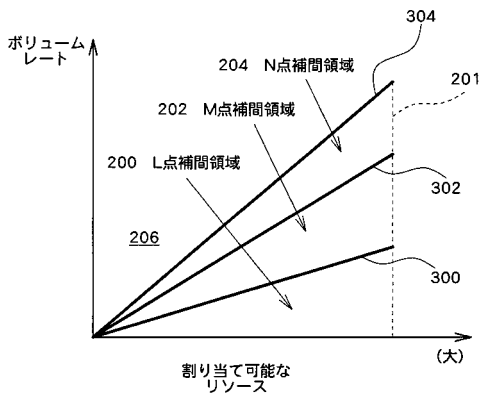
【図2】



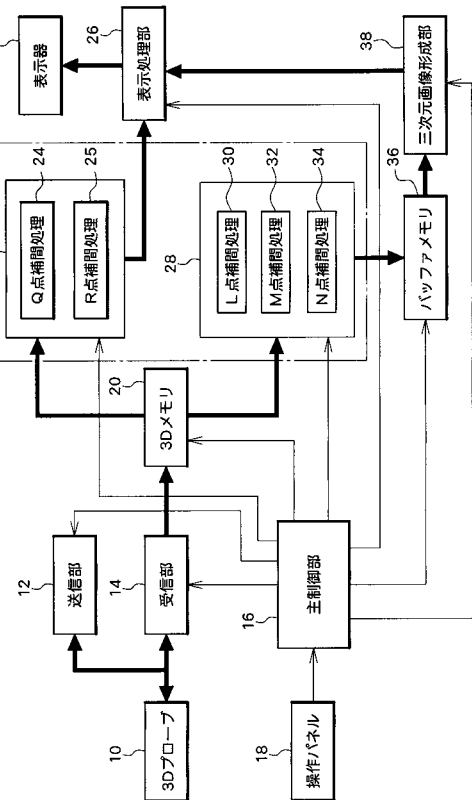
【図3】



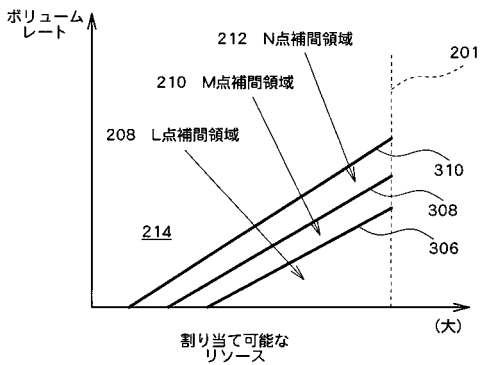
【図4】



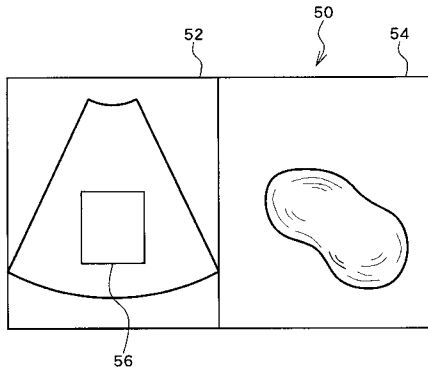
【図6】



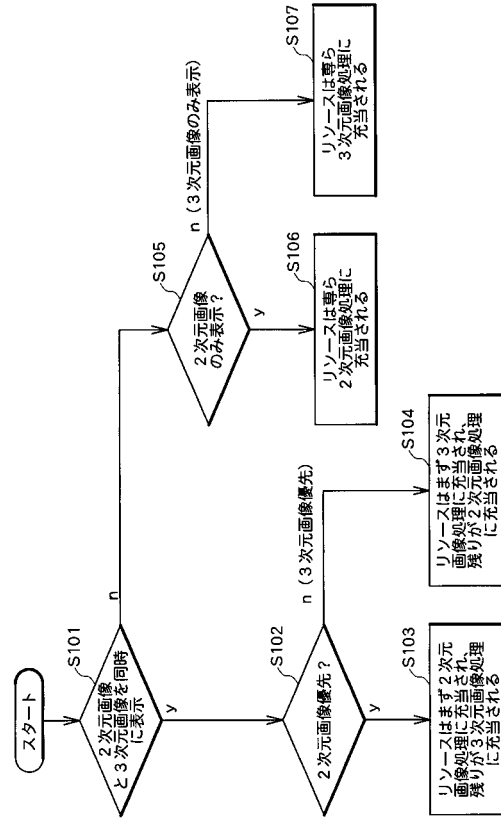
【図5】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-327506(JP,A)
特開平09-075350(JP,A)
特開平10-091764(JP,A)
特開2003-334193(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00
G06T 15/00

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP4176652B2	公开(公告)日	2008-11-05
申请号	JP2004037931	申请日	2004-02-16
[标]申请(专利权)人(译)	日立阿洛卡医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	阿洛卡有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	阿洛卡有限公司		
[标]发明人	中村雅志 赤羽睦弘		
发明人	中村 雅志 赤羽 睦弘		
IPC分类号	A61B8/00 G06T15/00 G06T15/08		
FI分类号	A61B8/00 G06T15/00.200 G06T15/08		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/EE04 4C601/EE08 4C601/JC02 4C601/JC27 4C601/JC28 4C601/JC29 4C601/JC31 4C601/JC32 4C601/JC33 4C601/KK25 4C601/LL03 4C601/LL04 5B080/AA17 5B080/FA15 5B080/GA00		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
其他公开文献	JP2005224466A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了解决当统一设置插值点数时难以提高音量或充分利用资源的问题。ZOLUTION：执行三维插值时，可根据体积率自适应地设置三维插值点的数量。主控制部分16根据体积率选择L点插值30，M点插值32或N点插值中的任一个。主控制部分16将空闲资源分配给二维图像处理 and 三维图像中的每一个。Z

【 図 4 】

