

(19)日本国特許庁 ( J P )

# (12) 公開特許公報 ( A )

(11)特許出願公開番号

特開2001 - 245882

(P2001 - 245882A)

(43)公開日 平成13年9月11日 (2001.9.11)

(51) Int.Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
A 6 1 B 8/00		A 6 1 B 8/00	4 C 3 0 1
G 0 6 T 1/00	290	G 0 6 T 1/00	290 D 5 B 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数 10 L (全 4 数)

(21)出願番号 特願2000 - 58793(P2000 - 58793)

(22)出願日 平成12年3月3日 (2000.3.3)

(71)出願人 000153498

株式会社日立メディコ

東京都千代田区内神田1丁目1番14号

(72)発明者 後藤 良洋

東京都千代田区内神田1丁目1番14号 株式

会社日立メディコ内

(72)発明者 佐野 秀造

東京都千代田区内神田1丁目1番14号 株式

会社日立メディコ内

Fターム (参考) 4C301 EE10 JB29 JB30 KK17

5B057 AA07 BA05 CA13 CA16 CB13

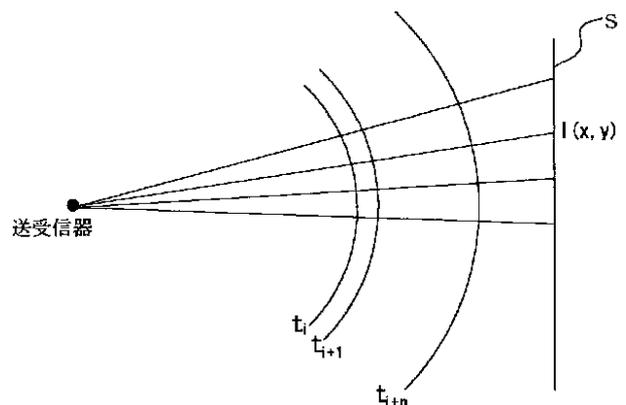
CB16 CE20

(54)【発明の名称】 超音波画像用の画像処理装置

(57)【要約】

【課題】 光学モデルなどの介在を必要としない、より高速な処理で超音波画像から三次元画像を得ることのできる画像処理装置を提供する。

【解決手段】 時刻とともに順次得られる超音波反射波の強度の時刻に関する加算値により陰影付けを行なうことで三次元画像を形成するようにしている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 超音波画像の三次元画像化に用いられる画像処理装置において、時刻とともに順次得られる超音波反射波の強度の時刻に関する加算値により陰影付けを行なうことで三次元画像を形成することを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、超音波診断装置などで得られる超音波画像の三次元画像化を可能とする画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】X線CT装置やMRI装置で得られる断層像を用いて三次元的な医用画像を構成する方法については広く知られており、この方法を超音波診断装置で得られる画像に適用することも広く行なわれている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】例えば特開平10-33538号公報や特開平10-85213号公報に開示の例では、超音波の反射波に光学モデルを対応させて三次元画像を構成している。つまり超音波の反射波を一旦光学モデルに変換してから陰影付けを行なうことで三次元画像を形成するようにしている。そのためこれらの従来技術には、処理が複雑になりその結果、三次元画像の表示におけるリアルタイム性を低下させるという問題がある。

【0004】したがって本発明の目的は、光学モデルなどの介在を必要としない、より高速な処理で超音波画像から三次元画像を得ることにより、その表示におけるリアルタイム性をより高めることのできる画像処理装置の提供にある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的のために本発明では、超音波画像の三次元画像化に用いられる画像処理装置において、時刻とともに順次得られる超音波反射波の強度の時刻に関する加算値により陰影付けを行なうことで三次元画像を形成することを特徴としている。

【0006】本発明では、このような画像処理装置において、超音波反射波の強度に対応して設定される重み係数で重み付けした波反射波強度も併せて用い、この重み付け波反射波強度と反射波強度との時刻に関する積和演算値により陰影付けを行なうことで三次元画像を形成することを好ましい態様としている。

【0007】また上記目的のために本発明では、超音波画像の三次元画像化に用いられる画像処理装置におい \*

\*て、時刻とともに順次得られる超音波反射波の強度勾配の時刻に関する加算値により陰影付けを行なうことで三次元画像を形成することを特徴としている。

【0008】本発明では、このような画像処理装置において、超音波反射波の強度に対応して設定される重み係数で重み付けした波反射波強度も併せて用い、この重み付け波反射波強度と反射波強度勾配との時刻に関する積和演算値により陰影付けを行なうことで三次元画像を形成することを好ましい態様としている。

【0009】また上記目的のために本発明では、超音波画像の三次元画像化に用いられる画像処理装置において、時刻とともに順次得られる超音波反射波の強度と強度勾配との時刻に関する積和演算値により陰影付けを行なうことで三次元画像を形成することを特徴としている。

【0010】本発明では、このような画像処理装置において、超音波反射波の強度に対応して設定される重み係数で重み付けした波反射波強度も併せて用い、この重み付け波反射波強度と反射波強度と反射波強度勾配との時刻に関する積和演算値により陰影付けを行なうことで三次元画像を形成することを好ましい態様としている。

【0011】

【発明の実施の形態】図1に示すように、送受信器Pから放射された超音波が対象物Mの内部にあるさまざまな反射面で反射され、その反射波が時刻tiとともに次々と送受信器Pに入射し、この受信信号を処理することにより超音波画像が得られ、またそれに基づく三次元画像を得ることができる。なお図の例は超音波を扇状に走査させる場合である。本発明では超音波画像の三次元画像化のための陰影付けに、反射波の強度Rやこの反射波強度から直接的に求めることのできる反射波の強度勾配を用い、必要に応じて重み係数Wも併せて用いる。この重み係数Wは、強調表示したい部位による反射波の比重を選択的に高めたり低めたりするために、反射波強度に応じて適宜に設定されるもので、例えば超音波診断装置で得られる医用画像のように生体の特定の臓器などを強調表示したり半透明表示したりすることを必要とする場合に用いられる。

【0012】反射波強度Rを用いる場合は、x、y座標が与えられている投影面(表示画面)S上の投影点(画素)の濃度I(x,y)を下記の式1として求める。また反射波強度Rに併せて重み係数Wも用いる場合には下記の式2として濃度I(x,y)を求める。

【数1】

$$I(x, y) = \sum_t Rt \quad \text{.....(1)}$$

【数2】

$$I(x, y) = \sum_t WR_t \cdot R_t \tag{2}$$

【0013】反射波強度勾配を用いる場合には、これを図1における時刻 $t_i$ ごとに求める必要がある。その求め方についての概念を、超音波の走査が扇状である場合について、図2に示す。図中における $\Omega$ はスライス方向の角度であり、 $\Omega$ は同一スライス内での走査方向の角\*

度であり、 $r$ は反射波の伝播距離であり、ある時刻における反射波強度勾配 $\Omega$ は、下記の式3として求められる。

【数3】

$$\Omega = \frac{\left| \frac{dR_r}{dr} \right|}{\sqrt{\left( \frac{dR_r}{dr} \right)^2 + \left( r \cdot \frac{dR_\theta}{d\theta} \right)^2 + \left( r \cdot \frac{dR_\varphi}{d\varphi} \right)^2}} \tag{3}$$

【0014】このようにして求めた反射波強度勾配を用いた陰影付けの最も基本的な形態では下記の式4として濃度 $I(x, y)$ を求める。つまり反射波強度勾配\*

だけを用いる形態である。なお式2中の $I$ は陰影のコントラストを調節するためのものである。

【数4】

$$I(x, y) = \sum_t \Omega(t) \tag{4}$$

【0015】式4のように反射波強度勾配だけを用いて陰影付けを行なうと、得られる三次元画像の原画像に対する忠実性が低下する可能性がある。そこで反射波の強度 $R$ も併せて用いるのが、より好ましい条件となる。\*

その場合には下記の式5として濃度 $I(x, y)$ を求める。また重み係数 $W$ も併せて用いる場合には下記の式6として濃度 $I(x, y)$ を求める。

【数5】

$$I(x, y) = \sum_t \Omega(t) \cdot WR_t \tag{5}$$

【数6】

$$I(x, y) = \sum_t \Omega(t) \cdot WR_t \cdot R_t \tag{6}$$

【0016】図3に示すのは、複数の送受信器を有する多列形の探触子 $P_m$ により超音波ビームを線形状に照射する場合における反射波強度勾配の求め方についての概念である。この構成では探触子 $P_m$ は、図中の矢印方向に移動しつつデータを取り込む。この場合の反射波強

度勾配は下記の式7として求める。式7で求めた反射波強度勾配を利用した陰影付けは上記の場合と同様である。

【数7】

$$\Omega = \frac{\left| \frac{dR_z}{dz} \right|}{\sqrt{\left( \frac{dR_z}{dz} \right)^2 + \left( \frac{dR_y}{dy} \right)^2 + \left( \frac{dR_x}{dx} \right)^2}} \tag{7}$$

【0017】ここで、以上のような各式により得られる濃度 $I(x, y)$ による画像データについては、これを表示用のメモリに直接格納する場合の他に、ルックアップテーブルなどに変換してから表示用のメモリに格納することもある。

による形態があるが、最も良好な三次元画像を得られるのは反射波強度とその勾配を組み合わせる、式5または式6による形態である。ただこれらは計算量が相対的に多くなり、その分だけ処理速度が低下する。したがって上記の各形態は、画像の質と処理速度の何れを重視するかにより適宜に選択することになる。

【0018】以上のように本発明では、反射波から直接的に求めることのできる反射波強度やその勾配を用いて三次元画像化のための陰影付けを行なうようにしているので、その処理をより高速に行なうことが可能となる。この結果、例えば超音波診断装置に本発明による画像処理装置を用いた場合に、生体を超音波探触子で走査している操作に対し高いリアルタイム性を保って三次元画像を表示することが可能となる。ここで、本発明における陰影付けには、上記のように式1と式2、それに式4~6

【0019】以上のような画像処理装置を組み込んだ超音波診断装置の一構成例を図4に示す。その探触子40は、一例として、超音波の送信と受信を行なう送受信器を直線状に並べて形成され、超音波を直線状に放射するようにされており、図中の矢印方向に移動しながら断層像の取り込みを行なう。その移動は、駆動部41で制御される駆動源42により探触子40を駆動することでなされる。送受信部43は、探触子40に対し送信信号を

供給するとともに、探触子40からの受信信号を処理する。送受信部43からの出力信号は、アンプ44とlogアンプ45により増幅される。logアンプ45から出力されるアナログ信号は、A/D変換器46によりデジタル信号に変換されて画像処理部47に入る。画像処理部47では、探触子40が直線状であることから、反射波強度勾配を用いて陰影付けを行なう場合であれば、上記式7により反射波強度勾配を求めるとともに、上記式4～式6の何れかにより各画素ごとに濃度 $I(x, y)$ を求める。これにより三次元画像の画像データが得られる。この画像データは、デジタルスキャンコンバータ(DSC)48が内蔵する表示メモリに一旦格納され、それからD/A変換器49でアナログ信号に変換されて表示装置50に出力される。表示装置50には、画像処理部47で形成された三次元画像3Dの他に、重み係数を入力するための画面Pも並列表示できるようにされ、この画面Pを用いてマウス51などにより所望の重み係数を設定することにより、三次元画像3Dを見ながら画像の強調表示などをリアルタイム的に行なえるようにされている。なおlogアンプ45は画像の質を上げるのに有効であるが必ずしも設ける必要はない。

【0020】

\*【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、反射波から直接的に求めることのできる反射波強度やその勾配を用いて三次元画像化のための陰影付けを行なうようにしているので、その処理を高速に行なうことが可能となる。この結果、三次元画像表示のリアルタイム性を高めることができ、例えば超音波診断装置における診断能力の向上に寄与できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における陰影付けについて説明図である。

【図2】超音波を扇状に走査させる場合についての、ある時刻における反射波強度勾配の求め方の説明図である。

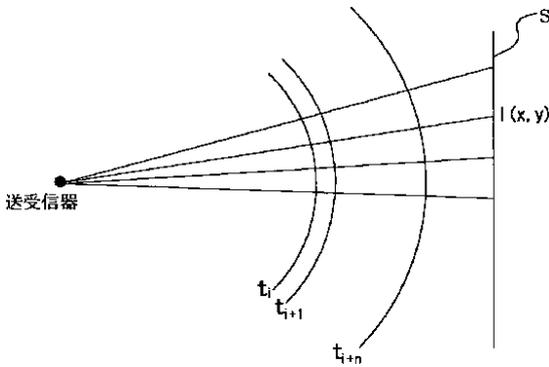
【図3】超音波を線状に走査させる場合についての、ある時刻における反射波強度勾配の求め方の説明図である。

【図4】本発明による画像処理装置を組み込んだ超音波診断装置の構成図である。

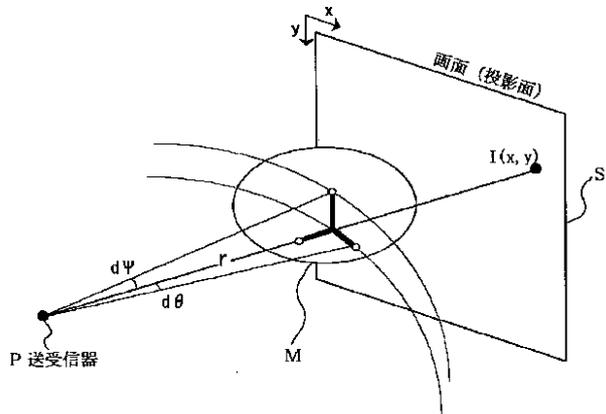
【符号の説明】

- 30 3D画像
- 40 探触子
- 51 マウス

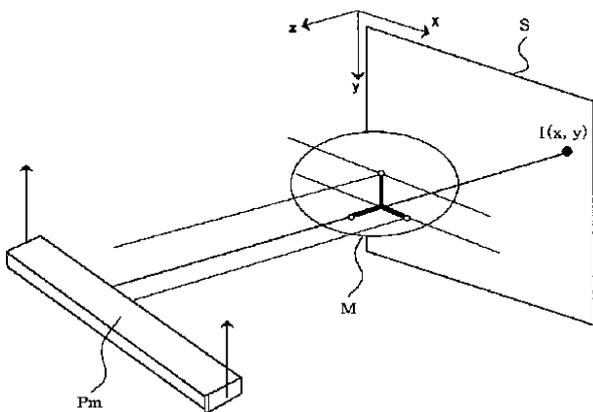
【図1】



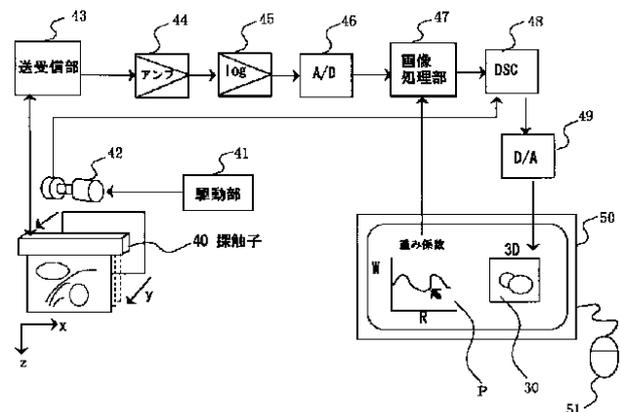
【図2】



【図3】



【図4】



专利名称(译)	用于超声图像的图像处理设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP2001245882A</a>	公开(公告)日	2001-09-11
申请号	JP2000058793	申请日	2000-03-03
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立医药		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立メデイコ		
[标]发明人	後藤良洋 佐野秀造		
发明人	後藤 良洋 佐野 秀造		
IPC分类号	A61B8/00 G06T1/00		
FI分类号	A61B8/00 G06T1/00.290.D G06T7/00.612		
F-TERM分类号	4C301/EE10 4C301/JB29 4C301/JB30 4C301/KK17 5B057/AA07 5B057/BA05 5B057/CA13 5B057/CA16 5B057/CB13 5B057/CB16 5B057/CE20 4C601/EE07 4C601/JB34 4C601/JB45 4C601/JB46 4C601/JC25 4C601/JC26 4C601/JC28 4C601/JC31 4C601/KK21 4C601/KK22		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：提供一种图像处理设备，该图像处理设备能够通过不需要光学模型等的介入的高速处理而从超声波图像获得三维图像。 解决方案：通过对与时间顺序获得的超声反射波强度进行加值处理来形成阴影，从而形成三维图像。

