

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第1部門第2区分

【発行日】平成19年8月23日(2007.8.23)

【公開番号】特開2006-618(P2006-618A)

【公開日】平成18年1月5日(2006.1.5)

【年通号数】公開・登録公報2006-001

【出願番号】特願2004-377947(P2004-377947)

【国際特許分類】

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 8/00

【手続補正書】

【提出日】平成19年7月5日(2007.7.5)

【手続補正1】

【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】

印加される複数の駆動信号に従って超音波を送信する超音波送信手段と、
前記超音波送信手段に与えられる駆動信号を生成する駆動信号生成手段と、
前記超音波送信手段から送信された超音波が被検体において反射することによって生じた超音波エコーを受信する受信手段と、
前記受信手段から出力された検出信号に所定の信号処理を施すことにより、被検体に関する超音波画像情報を表す原データを生成する信号処理手段と、

前記信号処理手段によって生成された原データに基づいて、スペックルに関する画像情報を表すスペックルデータと、構造物に関する画像情報を表す構造物データとを生成する演算手段と、
原データとスペックルデータと構造物データとを含む複数種類のデータの内の少なくとも1つに基づいて画像データを生成する画像データ生成手段と、
を具備する超音波撮像装置。

【請求項2】

スペックルデータ及び構造物データに基づいて、スペックル画像と構造物画像とが指定された比率で混合された混合画像に関する情報を表す混合データを生成する混合データ生成手段をさらに具備し、

前記画像データ生成手段が、原データとスペックルデータと構造物データと混合データとの内の少なくとも1つに基づいて画像データを生成する、
請求項1記載の超音波撮像装置。

【請求項3】

印加される複数の駆動信号に従って超音波を送信する超音波送信手段と、
前記超音波送信手段に与えられる駆動信号を生成する駆動信号生成手段と、

前記超音波送信手段から送信された超音波が被検体において反射することによって生じた超音波エコーを受信する受信手段と、

前記受信手段から出力された検出信号に所定の信号処理を施すことにより、被検体に関する超音波画像情報を表す原データを生成する信号処理手段と、

前記信号処理手段によって生成された原データに基づいて、スペックルに関する画像情報を表すスペックルデータと、構造物に関する画像情報を表す構造物データとを生成する

演算手段と、

スペックルデータ及び構造物データに基づいて、スペックル画像と構造物画像とが指定された比率で混合された混合画像に関する情報を表す混合データを生成する混合データ生成手段と、

原データ又は混合データに基づいて画像データを生成する画像データ生成手段と、を具備する超音波撮像装置。

【請求項 4】

スペックル画像と構造物画像とを混合する比率を、1：0～0：1の範囲で指定可能な、請求項2又は3記載の超音波撮像装置。

【請求項 5】

前記画像データ生成手段が、原データと混合データとに基づいて、原画像及び混合画像を含む合成画面を生成する、請求項3又は4記載の超音波撮像装置。

【請求項 6】

前記画像データ生成手段が、原データとスペックルデータと構造物データと混合データとの内の2種類以上のデータに基づいて、2つ以上の画像を含む合成画面を生成する、請求項2～4のいずれか1項記載の超音波撮像装置。

【請求項 7】

スペックルデータと構造物データとの内の少なくとも一方に画像処理を施す画像処理手段をさらに具備する請求項1～6のいずれか1項記載の超音波撮像装置。

【請求項 8】

前記画像処理手段が、スペックルデータ又は構造物データによって表される超音波画像を複数の周波数成分に分割し、前記複数の周波数成分に所定の重み付け係数をそれぞれ掛け、前記重み付け係数が掛けられた複数の周波数成分を加算する処理を行う、請求項7記載の超音波画像処理装置。

【請求項 9】

前記画像データ生成手段によって生成された画像データに基づいて画像を表示する表示手段をさらに具備する請求項1～8のいずれか1項記載の超音波撮像装置。

【請求項 10】

前記演算手段が、原データにおいて抽出された極大点又は極小点と、極大点と極小点との平均点と、極大点間、極小点間、又は、平均点間を補間することによって画素値が求められた補間点との内の少なくとも1つに基づいて構造物データを生成する、請求項1～9のいずれか1項記載の超音波撮像装置。

【請求項 11】

前記演算手段が、2次元マスク処理を行うことにより、前記構造物データを生成する、請求項10記載の超音波撮像装置。

【請求項 12】

前記演算手段が、補間点を基準として超音波画像を4つの2次元領域に分割し、それぞれの領域において選択された4つの極大点又は極小点又は極大点と極小点との平均点を用いて4点補間処理を行うことにより、前記補間点の画素値を求める、請求項11記載の超音波撮像装置。

【請求項 13】

前記演算手段が、正方補間マスクを用いることにより、前記4つの極大点又は極小点又は平均点を選択する、請求項12記載の超音波撮像装置。

【請求項 14】

前記演算手段が、扁平補間マスクを用いることにより、前記4つの極大点又は極小点又は平均点を選択する、請求項12記載の超音波撮像装置。

【請求項 15】

前記演算手段が、正方補間マスクを用いることによって選択された4つの極大点又は極小点又は平均点に基づく画素値と、扁平補間マスクを用いることによって選択された4つの極大点又は極小点又は平均点に基づく画素値とを比較することにより、前記補間点の画

素値を求める、請求項12記載の超音波撮像装置。

【請求項16】

前記演算手段が、原データにおいて抽出された極大点又は極小点又は平均点の画素値と、該点と補間点との距離、又は、該距離の2乗、又は、該距離の3乗に基づいて、前記補間点の画素値を求める、請求項11記載の超音波撮像装置。

【請求項17】

前記演算手段が、原データによって表される値と構造物データによって表される値との差、又は、原データによって表される値と構造物データによって表される値との差にオフセット値を加算した値に基づいてスペックルデータを生成する、請求項10～16いずれか1項記載の超音波撮像装置。

【請求項18】

被検体に向けて送信された超音波が被検体において反射することにより生じた超音波エコーを受信し、それによって得られた検出信号に所定の信号処理を施すことにより生成された被検体に関する超音波画像情報を表す原データに基づいて超音波画像を生成する方法であって、

原データに基づいて、スペックルに関する画像情報を表すスペックルデータと、構造物に関する画像情報を表す構造物データとを生成するステップ(a)と、

原データとスペックルデータと構造物データとを含む複数種類のデータの内の少なくとも1つに基づいて画像データを生成するステップ(b)と、
を具備する超音波画像処理方法。

【請求項19】

スペックルデータ及び構造物データに基づいて、スペックル画像と構造物画像とが指定された比率で混合された混合画像に関する情報を表す混合データを生成するステップをさらに具備し、

ステップ(b)が、原データとスペックルデータと構造物データと混合データとの内の少なくとも1つに基づいて画像データを生成することを含む、

請求項18記載の超音波画像処理方法。

【請求項20】

被検体に向けて送信された超音波が被検体において反射することにより生じた超音波エコーを受信し、それによって得られた検出信号に所定の信号処理を施すことにより生成された被検体に関する超音波画像情報を表す原データに基づいて超音波画像を生成する方法であって、

原データに基づいて、スペックルに関する画像情報を表すスペックルデータと、構造物に関する画像情報を表す構造物データとを生成するステップ(a)と、

スペックルデータ及び構造物データに基づいて、スペックル画像と構造物画像とが指定された比率で混合された混合画像に関する情報を表す混合データを生成するステップ(b)と、

原データ又は混合データに基づいて画像データを生成するステップ(c)と、
を具備する超音波画像処理方法。

【請求項21】

スペックルデータと構造物データとの内の少なくとも一方に画像処理を施すステップ(d)をさらに具備する請求項18～20のいずれか1項記載の超音波画像処理方法。

【請求項22】

ステップ(d)が、スペックルデータ又は構造物データによって表される超音波画像を複数の周波数成分に分割し、前記複数の周波数成分に所定の重み付け係数をそれぞれ掛け、前記重み付け係数が掛けられた複数の周波数成分を加算することを含む、請求項21記載の超音波画像処理方法。

【請求項23】

ステップ(a)が、原データにおいて抽出された極大点及び/又は極小点と、原データにおいて抽出された極大点と極小点との平均点と、原データにおいて抽出された極大点間

、極小点間、又は、極大点と極小点との平均点間を補間することによって求められた補間点との内の少なくとも1つに基づいて構造物データを生成することを含む、請求項18～22のいずれか1項記載の超音波画像処理方法。

【請求項24】

ステップ(a)が、2次元マスク処理を行うことにより、前記構造物データを生成することを含む、請求項23記載の超音波画像処理方法。

【請求項25】

被検体に向けて送信された超音波が被検体において反射することにより生じた超音波エコーを受信し、それによって得られた検出信号に所定の信号処理を施すことにより生成された被検体に関する超音波画像情報を表す原データに基づいて超音波画像を生成するために用いられるプログラムであって、

原データに基づいて、スペックルに関する画像情報を表すスペックルデータと、構造物に関する画像情報を表す構造物データとを生成する手順(a)と、

原データとスペックルデータと構造物データとを含む複数種類のデータの内の少なくとも1つに基づいて画像データを生成する手順(b)と、

をCPUに実行させる超音波画像処理プログラム。

【請求項26】

スペックルデータ及び構造物データに基づいて、スペックル画像と構造物画像とが指定された比率で混合された混合画像に関する情報を表す混合データを生成する手順をさらにCPUに実行させると共に、

手順(b)が、原データとスペックルデータと構造物データと混合データとの内の少なくとも1つに基づいて画像データを生成することを含む、

請求項25記載の超音波画像処理プログラム。

【請求項27】

被検体に向けて送信された超音波が被検体において反射することにより生じた超音波エコーを受信し、それによって得られた検出信号に所定の信号処理を施すことにより生成された被検体に関する超音波画像情報を表す原データに基づいて超音波画像を生成するため用いられるプログラムであって、

原データに基づいて、スペックルに関する画像情報を表すスペックルデータと、構造物に関する画像情報を表す構造物データとを生成する手順(a)と、

スペックルデータ及び構造物データに基づいて、スペックル画像と構造物画像とが指定された比率で混合された混合画像に関する情報を表す混合データを生成する手順(b)と、

原データ又は混合データに基づいて画像データを生成する手順(c)と、
をCPUに実行させる超音波画像処理プログラム。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0063】

以上説明した第4及び第5の実施形態においては、極大値を用いた4点補間を行うことにより、補間点の画素値を算出しているが、それ以外の方法を用いて画素値を算出しても良い。例えば、図17に示すように、補間点Yから所定の範囲内(例えば、補間点Yを中心とする円C1の内部)に含まれる極大点Y₁、Y₂、Y₃…の画素値を用いても良い。この場合には、次式(1)によって補間点Yの画素値D(Y)を算出することができる。式(1)において、d₁、d₂、d₃は、補間点Yと極大点Y₁、Y₂、Y₃との距離をそれぞれ表している。

$$\begin{aligned} D(Y) = & (1/d_1)(1/d_1 + 1/d_2 + 1/d_3) \times Y_1 \\ & + (1/d_2)(1/d_1 + 1/d_2 + 1/d_3) \times Y_2 \end{aligned}$$

$$+ (1/d_3) (1/d_1 + 1/d_2 + 1/d_3) \times Y_3 \dots (1)$$

この方法によれば、画素Yの画素値を算出する際に用いられる極大点の画素を探索する時間を短縮することができる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0064

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0064】

或いは、式(1)の替わりに、式(2)又は式(3)を用いて画素Yの画素値を算出しても良い。

$$\begin{aligned} D(Y) = & (1/d_1^2) (1/d_1^2 + 1/d_2^2 + 1/d_3^2) \times Y_1 \\ & + (1/d_2^2) (1/d_1^2 + 1/d_2^2 + 1/d_3^2) \times Y_2 \\ & + (1/d_3^2) (1/d_1^2 + 1/d_2^2 + 1/d_3^2) \times Y_3 \dots \end{aligned}$$

(2)

$$\begin{aligned} D(Y) = & (1/d_1^3) (1/d_1^3 + 1/d_2^3 + 1/d_3^3) \times Y_1 \\ & + (1/d_2^3) (1/d_1^3 + 1/d_2^3 + 1/d_3^3) \times Y_2 \\ & + (1/d_3^3) (1/d_1^3 + 1/d_2^3 + 1/d_3^3) \times Y_3 \dots \end{aligned}$$

(3)

式(2)又は式(3)を用いる場合には、式(1)を用いる場合と比較して、画素Yに近い極大点の影響を受け易くなる。