

【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16日(2007.8.16)

【公表番号】特表2007-517544(P2007-517544A)

【公表日】平成19年7月5日(2007.7.5)

【年通号数】公開・登録公報2007-025

【出願番号】特願2006-541681(P2006-541681)

【国際特許分類】

**A 6 1 B 8/12 (2006.01)**

【F I】

A 6 1 B 8/12

【手続補正書】

【提出日】平成18年5月29日(2006.5.29)

【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】

少なくとも2種類の組織を含む領域を撮像するためのシステムであって、  
超音波画像診断システムと、

(a)遠位端及び柔軟なシャフトを備える筐体、(b)前記筐体の前記遠位端に取り付けられた超音波トランスデューサ、及び(c)前記超音波トランスデューサを前記超音波画像診断システムに動作可能なように接続し、前記超音波画像診断システムが前記超音波トランスデューサを駆動し、前記超音波トランスデューサからのリターン信号を受信できるようにするインターフェイスを含むプローブとを備え、

前記超音波画像診断システムは、(a)与えられたピクセルの所定の周波数帯域におけるパワーと前記与えられたピクセルの全パワーとの比を計算するステップと、(b)前記与えられたピクセルについて前記計算された比を利得にマッピングするステップと、(c)前記利得に従って前記与えられたピクセルの未処理強度を修正するステップとを実行することにより、前記画像内のピクセルを処理するアルゴリズムを使用して前記リターン信号を処理し、

前記与えられたピクセルの未処理強度は、前記与えられたピクセルに対応するJ個のサンプルのグループに基づいて決定され、比を計算する前記ステップは、前記与えられたピクセルの付近のK個のサンプルのグループに基づいて周波数特性を決定するステップを含み、KはJよりも大きいことを特徴とするシステム。

【請求項2】

前記所定の周波数帯域は、低周波帯域であることを特徴とする請求項1に記載のシステム。

【請求項3】

前記所定の周波数帯域の上限は、約4MHzであることを特徴とする請求項1に記載のシステム。

【請求項4】

前記所定の周波数帯域の上限は、約4MHzであり、前記所定の周波数帯域の下限は、約1.5MHzであることを特徴とする請求項1に記載のシステム。

【請求項5】

比を計算するステップは、前記与えられたピクセルを中心とするサンプルのグループの

周波数特性を決定するステップを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 6】

比を計算する前記ステップは、高速フーリエ変換アルゴリズムを使用して前記与えられたピクセルを中心とするサンプルのグループの周波数特性を決定するステップを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記与えられたピクセルの未処理強度は、前記与えられたピクセルを中心とするサンプルのグループの平均をとることにより決定されることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記与えられたピクセルの未処理強度は、前記与えられたピクセルを中心とする J 個のサンプルのグループの平均をとることにより決定され、比を計算する前記ステップは、前記与えられたピクセルを中心とする K 個のサンプルのグループの周波数特性を決定するステップを含み、K は J よりも大きいことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記所定の周波数帯域の上限は、約 4 MHz であり、前記所定の周波数帯域の下限は、約 1.5 MHz であることを特徴とする請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記トランスデューサは、横向きであることを特徴とする請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記トランスデューサは、横向きであることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記トランスデューサは、仰角方向のサイズが少なくとも約 6 mm である横向きフェイズドアレイトランスデューサであり、前記トランスデューサの前記仰角方向のサイズと前記トランスデューサの前記方位角方向のサイズとの比は、少なくとも約 1.5 : 1 であることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 13】

血液の領域及び筋肉の領域を含む被写体を撮像するためのシステムであって、  
超音波画像診断システムと、

( a ) 遠位端及び柔軟なシャフトを備える筐体、( b ) 前記筐体の前記遠位端に取り付けられた超音波トランスデューサ、及び( c ) 前記超音波トランスデューサを前記超音波画像診断システムに動作可能なように接続し、前記超音波画像診断システムが前記超音波トランスデューサを駆動し、前記超音波トランスデューサからのリターン信号を受信できるようにするインターフェイスを含むプローブとを備え、

前記超音波画像診断システムは、前記トランスデューサから受信された前記リターン信号を処理して画像にし、リターン信号の周波数特性に基づき血液の前記領域と筋肉の前記領域との差異を強調し、前記画像内のピクセルの未処理強度は、それぞれのピクセルに対応する J 個のサンプルのグループに基づいて決定され、前記周波数特性は、前記それぞれのピクセルの付近の K 個のサンプルのグループに基づいて決定され、K は J よりも大きいことを特徴とするシステム。

【請求項 14】

血液の前記領域と筋肉の前記領域との前記差異は、筋肉に相関する領域の明るさを高めることにより強調されることを特徴とする請求項 13 に記載のシステム。

【請求項 15】

血液の前記領域と筋肉の前記領域との前記差異は、血液に相関する領域の明るさを減じることにより強調されることを特徴とする請求項 13 に記載のシステム。

【請求項 16】

血液の前記領域と筋肉の前記領域との前記差異は、筋肉に相関する領域の明るさを高め、血液に相関する領域の明るさを減じることにより強調されることを特徴とする請求項 13 に記載のシステム。

## 【請求項 17】

血液の前記領域と筋肉の前記領域との差異は、前記画像内の少なくともいくつかのピクセルについて、周波数の第1の帯域のパワーを周波数の第2の帯域のパワーで除算するアルゴリズムを使用しリターン信号の周波数特性に基づき強調されることを特徴とする請求項13に記載のシステム。

## 【請求項 18】

前記アルゴリズムは、前記除算の演算結果に基づいて前記画像内の前記少なくともいくつかのピクセルの強度を修正することを特徴とする請求項17に記載のシステム。

## 【請求項 19】

前記トランスデューサは、横向きであることを特徴とする請求項13に記載のシステム。

## 【請求項 20】

前記トランスデューサは、仰角方向のサイズが少なくとも約6mmである横向きフェイズドアレイトランスデューサであり、前記トランスデューサの前記仰角方向のサイズと前記トランスデューサの前記方位角方向のサイズとの比は、少なくとも約1.5:1であることを特徴とする請求項13に記載のシステム。

## 【請求項 21】

前記シャフトの外径は、約6mm未満であり、前記遠位端の外径は、約6mm未満であることを特徴とする請求項13に記載のシステム。

## 【請求項 22】

前記トランスデューサは、横向きであることを特徴とする請求項21に記載のシステム。

## 【請求項 23】

前記遠位端の外径は、約5mmであることを特徴とする請求項13に記載のシステム。

## 【請求項 24】

前記トランスデューサは、横向きであることを特徴とする請求項23に記載のシステム。

## 【請求項 25】

前記シャフトの外径は、約6mm未満であり、前記遠位端の外径は、約6mm未満であり、前記トランスデューサは、仰角方向のサイズが少なくとも約6mmである横向きフェイズドアレイトランスデューサであり、前記トランスデューサの前記仰角方向のサイズと前記トランスデューサの前記方位角方向のサイズとの比は、少なくとも約1.5:1であることを特徴とする請求項13に記載のシステム。

## 【請求項 26】

少なくとも2種類の組織を含む領域を撮像するためのシステムであって、  
超音波画像診断システムと、

(a) 遠位端及び柔軟なシャフトを備える筐体、(b) 前記筐体の前記遠位端に取り付けられた超音波トランスデューサ、及び(c) 前記超音波トランスデューサを前記超音波画像診断システムに動作可能なように接続し、前記超音波画像診断システムが前記超音波トランスデューサを駆動し、前記超音波トランスデューサからのリターン信号を受信できるようにするインターフェイスを含むプローブとを備え、

前記遠位端の外径は、約7.5mm未満であり、前記柔軟なシャフトの外径は、約7.5mm未満であり、前記撮像システムは、前記プローブの近位 - 遠位軸に垂直な像平面の画像を、前記左心室の収縮の直接的視覚化をリアルタイムで行える十分に高い速度で取り込み、前記浸透深さは、前記トランスデューサの前記方位角外高度の少なくとも約1.5倍であることを特徴とするシステム。

## 【請求項 27】

前記シャフトの外径は、約6mm未満であり、前記遠位端の外径は、約6mm未満である請求項26に記載のシステム。

## 【請求項 28】

前記トランスデューサは、横向きであることを特徴とする請求項 27 に記載のシステム。

【請求項 29】

前記遠位端の外径は、約 5 mm であることを特徴とする請求項 26 に記載のシステム。

【請求項 30】

前記トランスデューサは、横向きであることを特徴とする請求項 29 に記載のシステム。

【請求項 31】

前記シャフトの外径は、約 6 mm 未満であり、前記遠位端の外径は、約 6 mm 未満であり、前記トランスデューサは、仰角方向のサイズが少なくとも約 6 mm である横向きフェイズドアレイトランスデューサであり、前記トランスデューサの前記仰角方向のサイズと前記トランスデューサの前記方位角方向のサイズとの比は、少なくとも約 1.5 : 1 であることを特徴とする請求項 26 に記載のシステム。

【請求項 32】

前記浸透深さは、前記トランスデューサの前記方位角開口度の少なくとも約 20 倍であることを特徴とする請求項 31 に記載のシステム。

【請求項 33】

前記シャフトの外径は、約 2.5 から 4 mm の範囲であり、前記遠位端の外径は、約 2.5 から 4 mm の範囲であることを特徴とする請求項 26 に記載のシステム。

【請求項 34】

前記トランスデューサは、横向きであることを特徴とする請求項 33 に記載のシステム。

【請求項 35】

前記シャフトの外径は、約 2.5 から 4 mm の範囲であり、前記遠位端の外径は、約 2.5 から 4 mm の範囲であり、前記トランスデューサは、仰角方向のサイズが少なくとも約 3 mm である横向きフェイズドアレイトランスデューサであり、前記トランスデューサの前記仰角方向のサイズと前記トランスデューサの前記方位角方向のサイズとの比は、少なくとも約 1.5 : 1 であることを特徴とする請求項 26 に記載のシステム。

【請求項 36】

前記浸透深さは、前記トランスデューサの前記方位角開口度の少なくとも約 20 倍であることを特徴とする請求項 35 に記載のシステム。

【請求項 37】

患者の心臓の経食道超音波画像診断のためのシステムであって、  
超音波画像診断システムと、

(a) 遠位端及び柔軟なシャフトを備える筐体、(b) 前記筐体の前記遠位端に取り付けられた超音波トランスデューサ、及び(c) 前記超音波トランスデューサを前記超音波画像診断システムに動作可能なように接続し、前記超音波画像診断システムが前記超音波トランスデューサを駆動し、前記超音波トランスデューサからのリターン信号を受信できるようにするインターフェイスを含むプローブとを備え、

前記遠位端の外径は、約 7.5 mm 未満であり、前記柔軟なシャフトの外径は、約 7.5 mm 未満であり、前記撮像システムは、前記プローブの近位 - 遠位軸に垂直な像平面の画像を、前記左心室の収縮の直接的視覚化をリアルタイムで行える十分に高い速度で取り込み、前記超音波画像診断システムは、前記受信されたリターン信号に基づき成人患者の心臓の完全経胃短軸像を生成することを特徴とするシステム。

【請求項 38】

前記シャフトの外径は、約 6 mm 未満であり、前記遠位端の外径は、約 6 mm 未満であることを特徴とする請求項 37 に記載のシステム。

【請求項 39】

前記トランスデューサは、横向きであることを特徴とする請求項 38 に記載のシステム。

## 【請求項 40】

前記遠位端の外径は、約 5 mm であることを特徴とする請求項 37 に記載のシステム。

## 【請求項 41】

前記トランスデューサは、横向きであることを特徴とする請求項 40 に記載のシステム。

## 【請求項 42】

前記シャフトの外径は、約 6 mm 未満であり、前記遠位端の外径は、約 6 mm 未満であり、前記トランスデューサは、仰角方向のサイズが少なくとも約 6 mm である横向きフェイズドアレイトランスデューサであり、前記トランスデューサの前記仰角方向のサイズと前記トランスデューサの前記方位角方向のサイズとの比は、少なくとも約 1.5 : 1 であることを特徴とする請求項 37 に記載のシステム。

## 【請求項 43】

患者の心臓の経食道超音波画像診断のためのシステムであって、  
超音波画像診断システムと、

(a) 遠位端及び柔軟なシャフトを備える筐体、(b) 前記筐体の前記遠位端に取り付けられた超音波トランスデューサ、及び(c) 前記超音波トランスデューサを前記超音波画像診断システムに動作可能なように接続し、前記超音波画像診断システムが前記超音波トランスデューサを駆動し、前記超音波トランスデューサからのリターン信号を受信できるようにするインターフェイスを含むプローブとを備え、

前記遠位端の外径は、約 4 mm 以下であり、前記柔軟なシャフトの外径は、約 4 mm 以下であり、前記撮像システムは、前記プローブの近位 - 遠位軸に垂直な像平面の画像を、前記左心室の収縮の直接的視覚化をリアルタイムで行える十分に高い速度で取り込み、前記超音波画像診断システムは、前記受信されたリターン信号に基づき小児患者の心臓の完全経胃短軸像を生成することを特徴とするシステム。

## 【請求項 44】

前記シャフトの外径は、約 2.5 から 4 mm の範囲であり、前記遠位端の外径は、約 2.5 から 4 mm の範囲であることを特徴とする請求項 43 に記載のシステム。

## 【請求項 45】

前記トランスデューサは、横向きであることを特徴とする請求項 44 に記載のシステム。

## 【請求項 46】

前記シャフトの外径は、約 2.5 から 4 mm の範囲であり、前記遠位端の外径は、約 2.5 から 4 mm の範囲であり、前記トランスデューサは、仰角方向のサイズが少なくとも約 3 mm である横向きフェイズドアレイトランスデューサであり、前記トランスデューサの前記仰角方向のサイズと前記トランスデューサの前記方位角方向のサイズとの比は、少なくとも約 1.5 : 1 であることを特徴とする請求項 43 に記載のシステム。

## 【請求項 47】

少なくとも 2 種類の組織を含む超音波画像を処理する方法であって、

与えられたピクセルの所定の周波数帯域内のパワーと前記与えられたピクセルの全パワーとの比を計算するステップと、

前記与えられたピクセルについて前記計算された比を利得にマッピングするステップと、

前記利得に従って前記与えられたピクセルの未処理強度を修正するステップとを含み、

前記与えられたピクセルの未処理強度は、前記与えられたピクセルに対応する J 個のサンプルのグループに基づいて決定され、比を計算する前記ステップは、前記与えられたピクセルの付近の K 個のサンプルのグループに基づいて周波数特性を決定するステップを含み、K は J よりも大きいことを特徴とする方法。

## 【請求項 48】

前記所定の周波数帯域は、低周波帯域であることを特徴とする請求項 47 に記載の方法。

## 【請求項 49】

前記所定の周波数帯域の上限は、約 4 MHz であることを特徴とする請求項 47 に記載の方法。

## 【請求項 50】

前記所定の周波数帯域の上限は、約 4 MHz であり、前記所定の周波数帯域の下限は、約 1.5 MHz であることを特徴とする請求項 47 に記載の方法。

## 【請求項 51】

比を計算するステップは、前記与えられたピクセルを中心とするサンプルのグループの周波数特性を決定するステップを含むことを特徴とする請求項 47 に記載の方法。

## 【請求項 52】

比を計算する前記ステップは、高速フーリエ変換アルゴリズムを使用して前記与えられたピクセルを中心とするサンプルのグループの周波数特性を決定するステップを含むことを特徴とする請求項 47 に記載の方法。

## 【請求項 53】

前記与えられたピクセルの未処理強度は、前記与えられたピクセルを中心とするサンプルのグループの平均をとることにより決定されることを特徴とする請求項 47 に記載の方法。

## 【請求項 54】

前記与えられたピクセルの未処理強度は、前記与えられたピクセルを中心とする J 個のサンプルのグループの平均をとることにより決定され、比を計算する前記ステップは、前記与えられたピクセルを中心とする K 個のサンプルのグループの周波数特性を決定するステップを含み、K は J よりも大きいことを特徴とする請求項 47 に記載の方法。

## 【請求項 55】

前記所定の周波数帯域の上限は、約 4 MHz であり、前記所定の周波数帯域の下限は、約 1.5 MHz であることを特徴とする請求項 54 に記載の方法。

## 【請求項 56】

更に、前記修正された強度で前記ピクセルを表示するステップを含むことを特徴とする請求項 47 に記載の方法。

## 【請求項 57】

血液の領域及び筋肉の領域を含む被写体を撮像する方法であって、  
血液の領域及び筋肉の領域を含む被写体の入力画像を取得することと、  
前記入力画像の周波数及び強度特性に基づき、前記画像内のどの領域が筋肉に相関し、  
前記入力画像内のどの領域が血液に相関するのかを識別し、前記画像内のピクセルの未処理強度は、それぞれのピクセルに対応する J 個のサンプルのグループに基づいて決定され、前記周波数特性は、前記それぞれのピクセルの付近の K 個のサンプルのグループに基づいて決定され、K は J よりも大きいことと、

血液に相関する前記領域と筋肉に相関する前記領域との差異が前記入力画像に関して強調される出力画像を生成することを含むことを特徴とする方法。

## 【請求項 58】

血液に相関する前記領域と筋肉に相関する前記領域との前記差異は、筋肉に相関する領域の明るさを高めることにより強調されることを特徴とする請求項 57 に記載の方法。

## 【請求項 59】

血液に相関する前記領域と筋肉に相関する前記領域との前記差異は、血液に相関する領域の明るさを減じることにより強調されることを特徴とする請求項 57 に記載の方法。

## 【請求項 60】

血液に相関する前記領域と筋肉に相関する前記領域との前記差異は、筋肉に相関する領域の明るさを高め、血液に相関する領域の明るさを減じることにより強調されることを特徴とする請求項 57 に記載の方法。

## 【請求項 61】

血液に相関する前記領域と筋肉に相関する前記領域との前記差異は、前記画像内の前記

ピクセルのうち少なくともいくつかについて、周波数の第 1 の帯域のパワーを周波数の第 2 の帯域のパワーで除算するアルゴリズムを使用して強調されることを特徴とする請求項 57 に記載の方法。

【請求項 62】

前記アルゴリズムは、前記除算の演算結果に基づいて前記画像内の前記ピクセルのうちの少なくともいくつかの強度を修正することを特徴とする請求項 61 に記載の方法。

【請求項 63】

更に、前記出力画像を表示するステップを含むことを特徴とする請求項 57 に記載の方法。

【請求項 64】

少なくとも 2 種類の組織を含む領域を撮像するためのシステムであって、  
超音波画像診断システムと、

(a) 遠位端及び柔軟なシャフトを備える筐体、(b) 前記筐体の前記遠位端に取り付けられた超音波トランスデューサ、及び(c) 前記超音波トランスデューサを前記超音波画像診断システムに動作可能なように接続し、前記超音波画像診断システムが前記超音波トランスデューサを駆動し、前記超音波トランスデューサからのリターン信号を受信できるようにするインターフェイスを含むプローブとを備え、

前記超音波画像診断システムは、(a) 前記与えられたピクセルについて第 1 の周波数帯域のパワーと第 2 の周波数帯域のパワーとの比を計算するステップと、(b) 前記与えられたピクセルについて前記計算された比を利得にマッピングするステップと、(c) 前記利得に従って前記与えられたピクセルの未処理強度を修正するステップとを実行することにより、前記画像内のピクセルを処理するアルゴリズムを使用して前記リターン信号を処理し、

前記与えられたピクセルの未処理強度は、前記与えられたピクセルに対応する J 個のサンプルのグループに基づいて決定され、比を計算する前記ステップは、前記与えられたピクセルの付近の K 個のサンプルのグループに基づいて周波数特性を決定するステップを含み、K は J よりも大きいことを特徴とするシステム。

【請求項 65】

前記第 1 の周波数帯域は、低周波帯域であることを特徴とする請求項 64 に記載のシステム。

【請求項 66】

前記第 1 の周波数帯域は、低周波帯域であり、前記第 2 の周波数帯域は、すべての周波数を含むことを特徴とする請求項 64 に記載のシステム。

【請求項 67】

比を計算する前記ステップは、高速フーリエ変換アルゴリズムを使用して前記与えられたピクセルを中心とするサンプルのグループの周波数特性を決定するステップと、前記第 1 の帯域内の前記フーリエ係数の前記平方の前記和を前記第 2 の帯域内の前記フーリエ係数の前記平方の前記和で除算するステップとを含むことを特徴とする請求項 64 に記載のシステム。

【請求項 68】

比を計算する前記ステップは、高速フーリエ変換アルゴリズムを使用して前記与えられたピクセルを中心とするサンプルのグループの周波数特性を決定するステップと、前記第 1 の帯域内の前記フーリエ係数の前記平方の前記和をすべての前記フーリエ係数の前記平方の前記和で除算するステップとを含むことを特徴とする請求項 64 に記載のシステム。

【請求項 69】

前記与えられたピクセルの未処理強度は、前記与えられたピクセルを中心とする J 個のサンプルのグループの平均をとることにより決定され、比を計算する前記ステップは、前記与えられたピクセルを中心とする K 個のサンプルのグループの周波数特性を決定するステップを含み、K は J よりも大きいことを特徴とする請求項 64 に記載のシステム。

【請求項 70】

前記トランスデューサは、横向きであることを特徴とする請求項 6 4 に記載のシステム。

【請求項 7 1】

前記トランスデューサは、仰角方向のサイズが少なくとも約 6 mm である横向きフェイズドアレイトランスデューサであり、前記トランスデューサの前記仰角方向のサイズと前記トランスデューサの前記方位角方向のサイズとの比は、少なくとも約 1.5 : 1 であることを特徴とする請求項 6 4 に記載のシステム。

【請求項 7 2】

少なくとも 2 種類の組織を含む超音波画像を処理する方法であって、  
与えられたピクセルについて第 1 の周波数帯域のパワーと第 2 の周波数帯域のパワーとの比を計算するステップと、  
前記与えられたピクセルについて前記計算された比を利得にマッピングするステップと、

前記利得に従って前記与えられたピクセルの未処理強度を修正するステップとを含み、  
前記与えられたピクセルの未処理強度は、前記与えられたピクセルに対応する J 個のサンプルのグループに基づいて決定され、比を計算する前記ステップは、前記与えられたピクセルの付近の K 個のサンプルのグループに基づいて周波数特性を決定するステップを含み、K は J よりも大きいことを特徴とする方法。

【請求項 7 3】

前記第 1 の周波数帯域は、低周波帯域であることを特徴とする請求項 7 2 に記載の方法。

【請求項 7 4】

前記第 1 の周波数帯域は、低周波帯域であり、前記第 2 の周波数帯域は、すべての周波数を含むことを特徴とする請求項 7 2 に記載の方法。

【請求項 7 5】

比を計算する前記ステップは、高速フーリエ変換アルゴリズムを使用して前記与えられたピクセルを中心とするサンプルのグループの周波数特性を決定するステップと、前記第 1 の帯域内の前記フーリエ係数の前記平方の前記和を前記第 2 の帯域内の前記フーリエ係数の前記平方の前記和で除算するステップとを含むことを特徴とする請求項 7 2 に記載の方法。

【請求項 7 6】

比を計算する前記ステップは、高速フーリエ変換アルゴリズムを使用して前記与えられたピクセルを中心とするサンプルのグループの周波数特性を決定するステップと、前記第 1 の帯域内の前記フーリエ係数の前記平方の前記和をすべての前記フーリエ係数の前記平方の前記和で除算するステップとを含むことを特徴とする請求項 7 2 に記載の方法。

【請求項 7 7】

前記与えられたピクセルの未処理強度は、前記与えられたピクセルを中心とする J 個のサンプルのグループの平均をとることにより決定され、比を計算する前記ステップは、前記与えられたピクセルを中心とする K 個のサンプルのグループの周波数特性を決定するステップを含み、K は J よりも大きいことを特徴とする請求項 7 2 に記載の方法。

【請求項 7 8】

更に、前記修正された強度で前記ピクセルを表示するステップを含むことを特徴とする請求項 7 2 に記載の方法。