

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-124235

(P2014-124235A)

(43) 公開日 平成26年7月7日(2014.7.7)

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

F1  
A61B 8/00

テーマコード (参考)  
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2012-281278 (P2012-281278)  
(22) 出願日 平成24年12月25日 (2012.12.25)

(71) 出願人 000001007  
キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
(74) 代理人 100090273  
弁理士 園分 孝悦  
(72) 発明者 小林 究  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
ヤノン株式会社内  
Fターム(参考) 4C601 BB02 EE04 JB48 JC04 JC15  
KK01 KK09

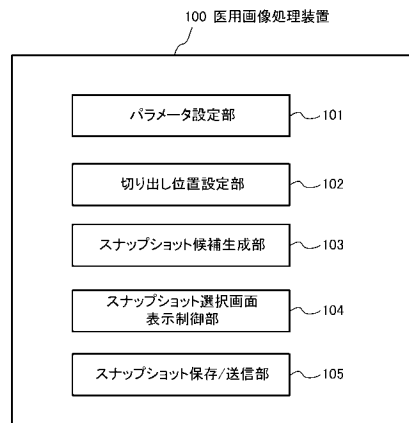
(54) 【発明の名称】 医用画像処理装置、医用画像処理方法及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】より高画質なスナップショットを取得する。

【解決手段】スナップショット候補生成部103は、超音波動画データにおける所定の時間に対応するフレームの近傍にある複数の近傍フレーム夫々について、当該近傍フレームの領域毎の動きベクトルをマッピングした動きベクトルマップを生成する。次に、スナップショット候補生成部103は、複数の近傍フレーム夫々について、複数の近傍フレーム夫々について生成された前記動きベクトルマップに基づいて、所定の時間まで当該近傍フレームの位置ずらしを行うことにより、位置ずらしフレームを生成する。次に、スナップショット候補生成部103は、複数の近傍フレーム夫々について生成された前記位置ずらしフレームと前記フレームとを平均化することにより、スナップショット候補を生成する。

【選択図】図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

超音波動画データにおける所定の時間に対応するフレームの近傍にある複数の近傍フレーム夫々について、当該近傍フレームの領域毎の動きベクトルをマッピングした動きベクトルマップを生成する動きベクトルマップ生成手段と、

前記複数の近傍フレーム夫々について、前記複数の近傍フレーム夫々について生成された前記動きベクトルマップに基づいて、前記所定の時間まで当該近傍フレームの位置ずらしを行うことにより、位置ずらしフレームを生成する位置ずらしフレーム生成手段と、

前記複数の近傍フレーム夫々について生成された前記位置ずらしフレームと前記フレームとを平均化することにより、スナップショット候補を生成するスナップショット候補生成手段とを有することを特徴とする医用画像処理装置。

10

**【請求項 2】**

前記動きベクトルマップ生成手段は、前記複数の近傍フレーム夫々について、当該近傍フレームと当該近傍フレームに隣接するフレームとの間の領域毎の動きベクトルを検出してマッピングすることにより、前記複数の近傍フレーム夫々について前記動きベクトルマップを生成することを特徴とする請求項 1 に記載の医用画像処理装置。

**【請求項 3】**

複数のパラメータセットを設定する設定手段を更に有し、

前記動きベクトルマップ生成手段は、前記複数のパラメータセット毎に、当該パラメータセットに基づいて前記動きベクトルマップを生成することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の医用画像処理装置。

20

**【請求項 4】**

前記パラメータセットは、動きベクトル検出処理におけるブロックマッチングのブロックサイズを示すパラメータ、動きベクトル検出処理におけるブロックマッチングの参照範囲のサイズを示すパラメータ、動きベクトル検出処理におけるブロックマッチングの参照するステップのサイズを示すパラメータ、動きベクトル検出処理の前処理におけるハイパスフィルタの時定数を示すパラメータ、動きベクトル検出処理の前処理におけるローパスフィルタの時定数を示すパラメータ、及び、動きベクトル検出処理におけるマッチング候補の可否を判断するための評価値の閾値を示すパラメータのうち少なくとも何れか一つを含むことを特徴とする請求項 3 に記載の医用画像処理装置。

30

**【請求項 5】**

前記設定手段は、前記複数のパラメータセットから構成される複数のパラメータグループのうち、診断条件又はスナップショットの使用目的に対応するパラメータグループに含まれる前記複数のパラメータセットを設定することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の医用画像処理装置。

**【請求項 6】**

前記設定手段により設定された前記パラメータセットに含まれるパラメータを補正する補正手段を更に有することを特徴とする請求項 3 乃至 5 の何れか 1 項に記載の医用画像処理装置。

**【請求項 7】**

前記補正手段は、前記スナップショット候補が引用された前記フレームの領域に対し、前記スナップショット候補に対応するパラメータセットをリンクさせることを特徴とする請求項 6 に記載の医用画像処理装置。

40

**【請求項 8】**

前記スナップショット候補生成手段により生成された前記スナップショット候補を表示させる表示制御手段を更に有することを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の医用画像処理装置。

**【請求項 9】**

前記表示制御手段は、前記超音波動画データの一部を、前記スナップショット候補を置き換えて表示させることを特徴とする請求項 8 に記載の医用画像処理装置。

50

## 【請求項 10】

前記診断条件は、診断部位、被診断者の年齢、被診断者の性別、被診断者の体格、超音波診断装置の種類、超音波診断装置の型式、及び、超音波診断装置の動作モードのうち少なくとも何れか一つを含むことを特徴とする請求項 5 に記載の医用画像処理装置。

## 【請求項 11】

医用画像処理装置によって実行される医用画像処理方法であって、

超音波動画データにおける所定の時間に対応するフレームの近傍にある複数の近傍フレーム夫々について、当該近傍フレームの領域毎の動きベクトルをマッピングした動きベクトルマップを生成する動きベクトルマップ生成ステップと、

前記複数の近傍フレーム夫々について、前記複数の近傍フレーム夫々について生成された前記動きベクトルマップに基づいて、前記所定の時間まで当該近傍フレームの位置ずらしを行うことにより、位置ずらしフレームを生成する位置ずらしフレーム生成ステップと

、  
前記複数の近傍フレーム夫々について生成された前記位置ずらしフレームと前記フレームとを平均化することにより、スナップショット候補を生成するスナップショット候補生成ステップとを有することを特徴とする医用画像処理方法。

## 【請求項 12】

超音波動画データにおける所定の時間に対応するフレームの近傍にある複数の近傍フレーム夫々について、当該近傍フレームの領域毎の動きベクトルをマッピングした動きベクトルマップを生成する動きベクトルマップ生成ステップと、

前記複数の近傍フレーム夫々について、前記複数の近傍フレーム夫々について生成された前記動きベクトルマップに基づいて、前記所定の時間まで当該近傍フレームの位置ずらしを行うことにより、位置ずらしフレームを生成する位置ずらしフレーム生成ステップと

、  
前記複数の近傍フレーム夫々について生成された前記位置ずらしフレームと前記フレームとを平均化することにより、スナップショット候補を生成するスナップショット候補生成ステップとをコンピュータに実行させるためのプログラム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、超音波動画データからスナップショット候補を生成する技術に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

超音波診断装置は、体の表面から超音波プローブをあてるという簡単な操作で、内臓の状態及び動き等を実時間でとらえることができる。また、超音波診断装置は、X線CTやMRIのように大規模ではなく、病院内での移動が簡単である、又は、小型のものを選べば事故や災害の現場にも運んでゆくのが可能である、という特徴がある。さらに、超音波診断装置は、X線CTやPETのような被ばくの可能性がある、造影剤も用いない、所謂、非侵襲である。

## 【0003】

このような超音波診断装置を用いた超音波診断は、動画を見ながらリアルタイムで行うのが基本であるが、非侵襲であること、及び、簡単な装置であることがこれを可能にしている。これにより、例えば外部から変形を加えたときの動き等を実時間で観測することができる等の大きな利点を持っている。このような理由により、超音波診断装置は大変便利で重要な装置であり、特許文献 1 及び 2 には、その性能を改善するための技術が開示されている。

## 【0004】

超音波診断装置には、主として、超音波エコー診断装置及び光超音波診断装置がある。超音波エコー診断装置は、外部より超音波をあて、体内の音響インピーダンスの差異があ

10

20

30

40

50

る部分でこれが反射した超音波をとらえて画像化する診断手段である。光超音波診断装置は、外部からパルス状の赤外光をあて、体内の所定の部分において超音波の発信を促し、体内で発進した超音波に基づいて発信源の位置を求め、画像化する診断手段である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2011-125690号公報

【特許文献2】特開2011-83645号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

しかしながら、超音波診断装置で得られる画像は、各種ノイズ、及び、干渉によるスペckルが多く含まれ、また、輝度の変動や部分的な欠落等も多く、X線CTやMRIで得られる画像と比較すると、画質は低いといわざるを得ない。但し、超音波診断では、動画を見ながら診断するのが前提である。この前提のため、上述した画質の低さが大幅にカバーされ、実用に叶うものとなっている。

【0007】

ところで、医療診断や健康診断等の現場では、その診断結果を必ず報告する、又は、記録に残す等の必要がある。詳細な所見や多くの診断画像を保存するのは勿論であるが、例えば、概要報告又はデータベースの診断リスト等の作成にあたっては、診断結果を最も端的に表す一枚の代表図としての静止画が多くの場合に必要となる。しかし、超音波診断は、動画でリアルタイムに見ることにより、ある程度画質が改善された状態で観測できている。従って、その静止画を単純なスナップショットとして切り出すと、動画を見たときの改善度がなくなるため、結果として画質の悪い代表図となってしまう。

20

【0008】

そこで、本発明の目的は、より高画質なスナップショットを取得することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の医用画像処理装置は、超音波動画データにおける所定の時間に対応するフレームの近傍にある複数の近傍フレーム夫々について、当該近傍フレームの領域毎の動きベクトルをマッピングした動きベクトルマップを生成する動きベクトルマップ生成手段と、前記複数の近傍フレーム夫々について、前記複数の近傍フレーム夫々について生成された前記動きベクトルマップに基づいて、前記所定の時間まで当該近傍フレームの位置ずらしを行うことにより、位置ずらしフレームを生成する位置ずらしフレーム生成手段と、前記複数の近傍フレーム夫々について生成された前記位置ずらしフレームと前記フレームとを平均化することにより、スナップショット候補を生成するスナップショット候補生成手段とを有することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、より高画質なスナップショットを取得することが可能となる。

40

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】超音波動画データからスナップショットを切り出すための操作画面の例を示す図である。

【図2】本発明の実施形態に係る医用画像処理装置の構成を示す図である。

【図3】本発明の第1の実施形態に係る医用画像処理装置の処理を示すフローチャートである。

【図4】図3のステップS11におけるパラメータ設定処理の詳細を示すフローチャートである。

【図5】スナップショット候補生成処理を説明するための図である。

50

【図6】図1のステップS13におけるスナップショット候補生成処理の詳細を示すフローチャートである。

【図7】図6のステップS1306における $Mv(i)$ の生成及び保存処理の詳細を示すフローチャートである。

【図8】図1のステップS11にて設定されるパラメータについて具体的に説明するための図である。

【図9】図3のステップS14において表示されるスナップショット選択画面の例を示す図である。

【図10】元の超音波動画データの該当フレーム( $F(0)$ )の部分を仮選択されたスナップショット候補のフレーム $A_j$ に置き換えた「差し替え動画」を生成する処理を説明するための図である。

【図11】本発明の第2の実施形態に係る医用画像処理装置の処理を示すフローチャートである。

【図12】図11のステップS23で使用されるユーザIFの例を示す図である。

【図13】本発明の第3の実施形態に係る医用画像処理装置の処理を示すフローチャートである。

【図14】図13のステップS36で使用されるユーザIFの例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

超音波診断装置においては、画質の不十分さが動画であることによってカバーされている。これは、人間の目の特性である、残像の効果と追従の効果とによるものである。この二つの効果が連携することにより、各フレームがノイズやひずみを多く含んでいても動画として連続して見ることにより改善されて見える。

【0013】

このような改善効果は、元の超音波動画データの画質がある程度悪い場合、或いは、各フレームのノイズ又はひずみがフレーム間で相関が少ない場合に顕著である。超音波動画データの場合はこれが当てはまる。このような超音波動画データから単純にスナップショットを切り出した場合、元の超音波動画データの視覚的イメージより大幅に劣化したものができてしまうこととなる。なお、以下の説明において、超音波動画データとは、超音波エコー診断装置により生成された超音波エコー動画データ、及び、光超音波診断装置により生成された光超音波動画データを含む概念である。

【0014】

図1は、超音波動画データからスナップショットを切り出すための操作画面の例を示す図である。図1に示す操作画面の例では、元の超音波動画データに関する表示欄1101、1103と、元の超音波動画データにおける所定時間の近傍に該当するフレーム( $F(300) \sim F(306)$ )に関する表示欄1102、1104とが並べて配置されている。即ち、図1において、1101は、元の超音波動画データの全体の再生時間に対する現在の再生ポイントを表示する再生ポイント表示欄である。1102は、元の超音波動画データにおける所定時間の近傍に該当するフレームを縮小表示するフレーム選択欄である。1103は、現在の再生ポイントに対応する超音波動画データのフレームを表示する超音波動画データ表示欄である。1104は、フレーム選択欄1102において選択されたフレームを拡大表示する選択フレーム表示欄である。

【0015】

ここで、フレーム選択欄1102において、例えばフレーム $F(303)$ が選択された場合、選択フレーム表示欄1104において、フレーム $F(303)$ が拡大表示されるとともに、フレーム $F(303)$ がスナップショットして保存される。但し、このように元の超音波動画データから単純に切り出されたフレームは、元の超音波動画データを見たときにイメージするものよりも画質が悪い。

【0016】

これを改善する方法としては、切り出されるフレームの前後のフレーム(例えば、切り

10

20

30

40

50

出されるフレームの数(フレームから数十フレーム)を平均化するという方法が考えられる。しかしながら、このように各フレームを平均化するだけでは、動きのある画像データでは解像度が落ちてしまう。

【0017】

これを解決する方法として、以下のような手法が考えられる。即ち、切り出されるフレームの前後における所定の範囲に属するフレームを対象に、隣接したフレーム同士で動き検出を行う。そして、その動き検出の結果に基づいて、各フレームの領域毎に、切り出されるフレームと同じタイミングにおける位置や方向を推定し、その上で平均化するという手法である。これにより、動画データからフレームを切り出す場合に、あたかも元の超音波動画データと同品質であるかのようなスナップショットを合成することができる。

10

【0018】

しかしながら、上述した動き検出は、かなり困難な処理である。例えば、カメラの手ぶれに基づく動きのように画面全体が同じ方向に並進移動又は全体が同じ中心軸で回転するような場合、動き検出は比較的簡単である。一方、超音波動画データのように、領域毎に動きが方向も大きさも異なる場合、動き検出は簡単ではない。実際のところ、動き検出の間違い、動き検出の精度不足、及び、動き検出不能が領域毎にある程度発生することを踏まえて、アルゴリズムを設計せざるを得ない。

【0019】

医療用途では、画像に求められるものは、見た目の美しさではなく、その画像によっていかに病状を診断できるか、所見等の説明及び情報提供が効果的に行えるかである。これに対し、本発明の実施形態においては、動き検出及び位置合わせ等のパラメータを個々の条件に応じて適切に設定することにより、上記の目的に叶う適切なフレームの切り出しを実現するものである。

20

【0020】

また、切り出し対象となるフレームは、疾病内容、又は、所見で何を説明しようとしているかで求められるものが異なり、そのために、ケース毎にそれぞれ異なったフレームが必要である。これに対し、本発明の実施形態においては、敢えて傾向の異なる複数のフレームをスナップショット候補として提供する。これにより、個々の目的用途に応じたスナップショットを取得することが可能となる。

【0021】

以下、本発明を適用した好適な実施形態を、添付図面を参照しながら詳細に説明する。図2は、本発明の第1の実施形態に係る医用画像処理装置の構成を示す図である。

30

【0022】

図2に示すように、本実施形態に係る医用画像処理装置は、パラメータ設定部101、切り出し位置設定部102、スナップショット候補生成部103、スナップショット選択画面表示制御部104及びスナップショット保存/送信部105を備える。なお、パラメータ設定部101、切り出し位置設定部102、スナップショット候補生成部103及びスナップショット選択画面表示制御部104は、医用画像処理装置内におけるCPUがROMやHDDから必要なデータ及びプログラムを読み出して実行することにより、実現する機能構成である。また、スナップショット保存/送信部105は、医用画像処理装置内におけるRAMやHDD及び通信IFに対応する機能構成である。

40

【0023】

次に、図3を用いて、第1の実施形態に係る医用画像処理装置100の処理について説明する。図3は、本発明の第1の実施形態に係る医用画像処理装置100の処理を示すフローチャートである。

【0024】

ステップS11において、パラメータ設定部101は、スナップショット候補を生成するためのパラメータを設定する。ステップS12において、切り出し位置設定部102は、元の超音波動画データからスナップショット候補として切り出すフレームの位置(フレーム番号)を設定する。ステップS13において、スナップショット候補生成部103は

50

、ステップ S 1 1 にて設定されたパラメータに基づいて、特徴の異なる複数のフレームをスナップショット候補として生成する。ステップ S 1 4 において、スナップショット選択画面表示制御部 1 0 4 は、上記複数のスナップショット候補を並べたスナップショット選択画面を表示させる。なお、スナップショット選択画面は、目的に応じてユーザが所望のフレームを選択することが可能なユーザ I F である。ステップ S 1 5 において、スナップショット保存/送信部 1 0 5 は、上記スナップショット選択画面において選択されたフレームをスナップショットとして保存又は送信する。

【 0 0 2 5 】

次に、図 4 を用いて、図 3 のステップ S 1 1 におけるパラメータ設定処理について詳細に説明する。図 4 は、図 3 のステップ S 1 1 におけるパラメータ設定処理の詳細を示すフローチャートである。

10

【 0 0 2 6 】

ステップ S 1 1 1 において、パラメータ設定部 1 0 1 は、他の医療システムからトリガを受信する。本実施形態では、医用画像処理装置が何らかの医療システムと連携して使用されていることを想定しているが、必ずしも医療システムと連携する必要はなく、医用画像処理装置単独で用いるようにしてもよい。

【 0 0 2 7 】

ステップ S 1 1 2 において、パラメータ設定部 1 0 1 は、対象となる超音波動画データをサーバからロードする。ステップ S 1 1 3 において、パラメータ設定部 1 0 1 は、上記超音波動画データの属性や医療的な条件（診断日時、患者名、部位、医師の所感等）を示す付帯情報をサーバからロードする。ステップ S 1 1 4 において、パラメータ設定部 1 0 1 は、後述するパラメータボックスをサーバからロードする。

20

【 0 0 2 8 】

次に、図 5 を用いて、ステップ S 1 3 における、スナップショット候補生成処理について詳細に説明する。図 5 において、 $F(i)$  は、元の超音波動画データの各フレームを表している。 $F(0)$  は、スナップショット候補として切り出すポイントのフレームであり、 $F(-3) \sim F(-1)$  及び  $F(+1) \sim F(+3)$  は、 $F(0)$  の近傍にある近傍フレームである。 $Fv(i)$  は、動きベクトル検出のために元の  $F(i)$  が「前処理」されたベクトル検出用画像データである。上記「前処理」とは、動きベクトル検出を安定化させるための高周波成分抑圧フィルタ処理、計算量を減らすための画素数間引き処理、並びに、輝度変動の影響を排除するための DC カット及び低周波成分抑圧フィルタ処理等である。

30

【 0 0 2 9 】

図 5 において、 $Mv(i)$  は、隣接する  $Fv(i)$  間の領域毎の動きベクトルマップである。 $i < 0$  である場合、 $Mv(i)$  は、 $Fv(i)$  に対する  $Fv(i+1)$  の動きベクトルマップとして定義される。一方、 $i > 0$  である場合、 $Mv(i)$  は、 $Fv(i)$  に対する  $Fv(i-1)$  の動きベクトルマップとして定義される。

【 0 0 3 0 】

ここで、動きベクトルマップ  $Mv(i)$  によって画像データの位置ずらしを行って、新しい画像データを生成するための関数を、 $Mv(i) \{ \quad \}$  と定義する。また、切り出しポイントのフレームのタイミングまで  $F(i)$  の位置ずらしを行った画像データを  $E(i)$  と定義する。また、画像データ  $X_1, X_2, X_3 \dots$  の平均値をとる関数を  $AVG(X_1, X_2, X_3 \dots)$  と定義し、 $n$  番目のスナップショット候補を  $A\_n$  と定義する。

40

【 0 0 3 1 】

$E(-3) \sim E(+3)$  は、上記  $Mv(i) \{ \quad \}$  を用いて、 $F(-3) \sim F(+3)$  を  $F(0)$  に向かって位置ずらしを行うことにより生成される画像データ（位置ずらしフレーム）であるから、次の式 1 - 1 ~ 式 1 - 6 のように表現することができる。

$E(-3) = Mv(-1) \{ Mv(-2) \{ Mv(-3) \{ F(-3) \} \} \} \dots$  式 1 - 1

50

$$E(-2) = Mv(-1) \{ Mv(-2) \{ F(-2) \} \} \dots \text{式 1 - 2}$$

$$E(-1) = Mv(-1) \{ F(-1) \} \dots \text{式 1 - 3}$$

$$E(+1) = Mv(+1) \{ F(+1) \} \dots \text{式 1 - 4}$$

$$E(+2) = Mv(+1) \{ Mv(+2) \{ F(+2) \} \} \dots \text{式 1 - 5}$$

$$E(+3) = Mv(+1) \{ Mv(+2) \{ Mv(+3) \{ F(+3) \} \} \} \dots \text{式 1 - 6}$$

【0032】

また、 $E(-3) \sim E(+3)$ と $F(0)$ とを平均化したものがスナップショット候補であるから、次の式2のようになる。

$$A\_j = AVG \{ E(-3), E(-2), E(-1), F(0), E(+1), E(+2), E(+3) \} \dots \text{式 2} \quad 10$$

【0033】

図6は、図1のステップS13におけるスナップショット候補生成処理の詳細を示すフローチャートである。ステップS1301において、スナップショット候補生成部103は、変数Jに1をセットする。ステップS1302において、スナップショット候補生成部103は、ステップS114においてロードされたパラメータボックスからJ番目のパラメータセットを選択する。なお、パラメータボックスは、n個のパラメータセットで構成される。

【0034】

ステップS1303において、スナップショット候補生成部103は、 $F(-3) \sim F(+3)$ をメモリからロードする。ステップS1304において、スナップショット候補生成部103は、上述した「前処理」により、 $F(-3) \sim F(+3)$ から $Fv(-3) \sim Fv(+3)$ を生成し、メモリに保存する。 20

【0035】

ステップS1305において、スナップショット候補生成部103は、 $Fv(i)$ 及び $Fv(i+1)$ (又は、 $Fv(i-1)$ 及び $Fv(i)$ )をメモリからロードする。ステップS1306において、スナップショット候補生成部103は、 $Fv(i)$ 及び $Fv(i+1)$ (又は、 $Fv(i-1)$ 及び $Fv(i)$ )から $Mv(i)$ を生成し、メモリに保存する。ステップS1307において、スナップショット候補生成部103は、 $Mv(-3) \sim Mv(+3)$ を全て生成したか否かを判定する。 $Mv(-3) \sim Mv(+3)$ が全て生成された場合、処理はステップS1306に戻る。一方、 $Mv(-3) \sim Mv(+3)$ が未だ全て生成されていない場合、処理はステップS1308に移行する。 30

【0036】

ステップS1308において、スナップショット候補生成部103は、 $Mv(-3) \sim Mv(+3)$ をメモリからロードする。ステップS1309において、スナップショット候補生成部103は、 $F(i)$ をメモリからロードする。ステップS1310において、スナップショット候補生成部103は、 $E(i)$ を生成してメモリに保存する。ステップS1311において、スナップショット候補生成部103は、 $E(-3) \sim E(+3)$ を全て生成したか否かを判定する。 $E(-3) \sim E(+3)$ が全て生成された場合、処理はステップS1309に戻る。一方、 $E(-3) \sim E(+3)$ が未だ全て生成されていない場合、処理はステップS1312に移行する。なお、ステップS1310における $E(i)$ の生成処理は、上述した式1-1~式1-6に従って行われる。 40

【0037】

ステップS1312において、スナップショット候補生成部103は、 $E(-3) \sim E(+3)$ をメモリからロードする。ステップS1313において、スナップショット候補生成部103は、 $F(0)$ をメモリからロードする。ステップS1314において、スナップショット候補生成部103は、 $E(-3) \sim E(+3)$ 及び $F(0)$ を用いて $A\_j$ を生成し、メモリに保存する。なお、ステップS1314における $A\_j$ の生成処理は、上述した式2に従って行われる。以下では、n個の $A\_j$ という意味で $A\_n$ と表現するものとする。ステップS1315において、スナップショット候補生成部103は、変数 50

J = nであるか否か、即ち、パラメータボックスに含まれる全てのパラメータセットについて処理済みであるか否かを判定する。変数 J = nである場合、パラメータボックスに含まれる全てのパラメータセットについて処理済みであるため、処理は終了する。一方、変数 J < nである場合、パラメータボックスに含まれる全てのパラメータセットについて処理が完了していないため、処理はステップ S 1 3 1 6 に移行する。ステップ S 1 3 1 6 において、スナップショット候補生成部 1 0 3 は、変数 J を 1 加算する。そして、処理はステップ S 1 3 0 2 に戻る。

#### 【 0 0 3 8 】

次に、図 7 を用いて、図 6 のステップ S 1 3 0 6 における  $Mv(i)$  の生成及び保存処理について詳細に説明する。図 7 は、図 6 のステップ S 1 3 0 6 における  $Mv(i)$  の生成及び保存処理の詳細を示すフローチャートである。

10

#### 【 0 0 3 9 】

ステップ S 1 3 0 6 1 において、スナップショット候補生成部 1 0 3 は、 $F(i)$  の何れかのブロックを選択する。ステップ S 1 3 0 6 2 において、スナップショット候補生成部 1 0 3 は、ステップ S 1 3 0 6 1 で選択したブロックの位置を基準に所定の範囲に属する  $F(i+1)$  の領域から、何れかのブロックを選択する。ステップ S 1 3 0 6 3 において、スナップショット候補生成部 1 0 3 は、ステップ S 1 3 0 6 1 で選択した  $F(i)$  のブロックと、ステップ S 1 3 0 6 2 で選択した  $F(i+1)$  のブロックとの相関性を算出する。

#### 【 0 0 4 0 】

ステップ S 1 3 0 6 4 において、スナップショット候補生成部 1 0 3 は、上記所定の範囲に属する  $F(i+1)$  の領域全てについてブロックを選択し、相関性を算出したか否かを判定する。即ち、ステップ S 1 3 0 6 2 では、 $F(i+1)$  において、前回選択されたブロックから一画素ずつ位置をずらしてブロックを順次選択していくことにより、上記所定の範囲に属する  $F(i+1)$  の領域から選択された全てのブロックについて、ステップ S 1 3 0 6 1 で選択された  $F(i)$  のブロックとの相関性が算出される。上記所定の範囲に属する  $F(i+1)$  の領域から選択された全てのブロックについて相関性が算出された場合、処理はステップ S 1 3 0 6 5 に移行する。一方、上記所定の範囲に属する  $F(i+1)$  の領域から未だ選択されていないブロックが存在する場合、処理はステップ S 1 3 0 6 2 に戻る。

20

30

#### 【 0 0 4 1 】

ステップ S 1 3 0 6 5 において、スナップショット候補生成部 1 0 3 は、ステップ S 1 3 0 6 3 において算出された相関性のうち、最も高い相関性の  $F(i+1)$  のブロックを、ステップ S 1 3 0 6 1 で選択された  $F(i)$  のブロックにマッチングしているブロックと仮判断する。そして、スナップショット候補生成部 1 0 3 は、 $F(i+1)$  のブロックについての仮判断結果を評価し、十分な評価結果が得られれば、当該ブロックを決定する。ステップ S 1 3 0 6 6 において、スナップショット候補生成部 1 0 3 は、ステップ S 1 3 0 6 1 で選択した  $F(i)$  のブロックと、ステップ S 1 3 0 6 5 で決定した  $F(i+1)$  のブロックとから、当該  $F(i)$  のブロックについての動きベクトルを算出してマッピングする。ステップ S 1 3 0 6 7 において、スナップショット候補生成部 1 0 3 は、ステップ S 1 3 0 6 1 にて  $F(i)$  の全ての領域からブロックを選択したか否かを判定する。即ち、ステップ S 1 3 0 6 1 では、前回選択されたブロックから一画素ずつ位置をずらしてブロックを順次選択していくことにより、 $F(i)$  の全ての領域からブロックが選択される。 $F(i)$  の全ての領域からブロックが選択された場合、処理はステップ S 1 3 0 6 8 に移行する。一方、 $F(i)$  からブロックが選択されていない領域が存在する場合、処理はステップ S 1 3 0 6 1 に戻る。ステップ S 1 3 0 6 8 において、スナップショット候補生成部 1 0 3 は、 $F(i)$  から選択された全てのブロックについてマッピングされた動きベクトルに基づいて  $Mv(i)$  を算出し、メモリに保存する。

40

#### 【 0 0 4 2 】

次に、図 8 を用いて、図 1 のステップ S 1 1 にて設定されるパラメータについて具体的

50

に説明する。先ず、図8(A)に示す、スナップショット候補を生成するための各パラメータ(Prm01~Prm12)が定義される。Prm01~Prm03は、ステップS1304におけるFv(-3)~Fv(+3)の生成に必要なパラメータである。Prm04~Prm11は、ステップS1306におけるMv(i)の生成に必要なパラメータである。Prm12は、ステップS1314におけるA\_\_Jの生成に必要なパラメータである。より具体的には、Prm01は、動きベクトル検出処理の前処理におけるハイパスフィルタの時定数を示すパラメータである。Prm02は、動きベクトル検出処理の前処理におけるローパスフィルタの時定数を示すパラメータである。Prm06は、動きベクトル検出処理におけるブロックマッチングのブロックサイズを示すパラメータである。Prm07は、動きベクトル検出処理におけるブロックマッチングの参照範囲のサイズを示すパラメータである。Prm08は、動きベクトル検出処理におけるブロックマッチングの参照するステップを示すパラメータである。Prm09は、動きベクトル検出処理におけるマッチング候補の可否を判断するための評価値の閾値を示すパラメータである。

10

**【0043】**

パラメータセットは、図8(B)の801に示すように、図8(A)に示すPrm01~Prm12の組み合わせによって構成される。Prm01~Prm12は、単純に一つのフレームを生成するためのパラメータの組み合わせの最少単位である。即ち、一つのパラメータセットで一つのフレームを生成することができる。

**【0044】**

本実施形態では、使用者が用途、目的及びフレームそのもののでき具合から、適切なフレームを選択できるように10種類のスナップショット候補を生成する。従って、本実施形態では、パラメータセットが10個必要であり、図8(B)の802に示すように、10個のパラメータセットの集まりをパラメータグループと定義する。即ち、パラメータグループ一つで、10個のスナップショット候補からなる選択肢が一組得られる。

20

**【0045】**

本実施形態では、さらに、このようなパラメータグループを診断条件又はスナップショットの使用目的に応じて複数用意しており、図8(B)の803に示すように、複数のパラメータグループの組み合わせで一つのパラメータボックスが定義されている。即ち、本実施形態では、パラメータボックスが提供され、ユーザは、パラメータボックスから診断条件に該当するパラメータグループを選択する。これにより、ステップS11において、選択されたパラメータグループが設定される。ここでいう診断条件とは、例えば、診断部位、被診断者の属性(例えば、年齢、性別、体格)、超音波診断装置の属性(例えば、機種、型式、動作モード)、フロントエンドとして使用しているユニットの種類、又は、超音波診断装置のモード設置値等である。

30

**【0046】**

本実施形態に係る医用画像処理装置は、何らかの医療システムの一部として実現するか、単独の装置として実現することが想定される。例えば、前者の場合、医療システムのライブラリーとして上記パラメータボックスが提供され、後者の場合、付属ソフトのライブラリーとして上記パラメータボックスが提供される。何れの場合も、例えば定期的にパラメータボックスを更新するサービスを受けることが考えられる。

40

**【0047】**

また、パラメータボックスは、その中には、市販の全ての超音波診断装置を想定した、又は、典型的ないくつかの被診断者の属性を想定した多くのパラメータグループのジャンル分けしつつ網羅されている。そして、使用者は、アプリケーションの設定として、業務の種類毎に予め適切なパラメータグループを設定しておく。そして、アプリケーション実行時には、パラメータグループを構成するn個のパラメータセット毎にスナップショット候補が生成される。

**【0048】**

図9は、図3のステップS14において表示されるスナップショット選択画面の例を示す図である。図9の例では、スナップショット候補が10個生成及び表示され(図9の9

50

01～910)、ユーザが用途に応じて任意にスナップショット候補を選択可能な環境を提供している。

【0049】

本実施形態では、図9に示すように、スナップショット候補が全て縮小サイズで表示されるとともに、元の超音波動画データから単純に切り出されたオリジナル画像データ(F(0))が表示される。そして、図9の911に示すように、仮選択されたスナップショット候補のフレームが拡大表示されるとともに、図9の912に示すように、その近くに元の超音波動画データが表示され、これらと比較できるようにする。さらに、本実施形態では、図10に示すように、元の超音波動画データの該当フレーム(F(0))の部分を仮選択されたスナップショット候補のフレームA\_jに置き換えた「差し替え動画」が生成される。そして、図9の912の表示領域では、元の超音波動画データと「差し替え動画」とが切り替えて表示される。このように、本実施形態では、選択されたスナップショット候補のフレームと元の超音波動画データとを比較させるだけではなく、選択されたスナップショット候補のフレームと「差し替え動画」とを比較させるようにしている。これにより、選択されたスナップショット候補のフレームと元の超音波動画データとの間に連続性がない等、不自然なところがあれば、それを簡単に発見することが可能となる。

10

【0050】

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。図11は、本発明の第2の実施形態に係る医用画像処理装置の処理を示すフローチャートである。なお、第2の実施形態に係る医用画像処理装置の構成は、図2に示した構成と同様であるため、第2の実施形態の説明においても、図2に示した符号を用いるものとする。

20

【0051】

図11に示すように、第1の実施形態と主に異なる点は、スナップショット候補生成処理の直前に前段調整処理を追加したことにある。第1の実施形態では、対象となる診断部位やジャンルに応じて、パラメータボックスとして与えられるデータベースの中から予め特定のパラメータグループが選択される。そして、スナップショット候補生成処理においては、そのパラメータグループに含まれる例えば10個のパラメータセット毎にスナップショット候補が生成される。しかしながら、対象の超音波動画データに明らかな特徴(例えば、部分的に非常に細かい部分がある、或いは、部分的に非常に動きが早い部分がある等)が分かっている場合、その部分のみ、特別な条件で計算することが有益な場合がある。具体的には、図8(A)に示すPrm01～12の何れか、或いは、複数が連動して定数を大幅にオフセットさせることとなる。第2の実施形態は、このような指定を簡易動作で可能とするユーザIFを提供するものである。

30

【0052】

図11のステップS21～S22は、図3のステップS11～S12と同様の処理である。ステップS23において、スナップショット候補生成部103は、ステップS22で設定された位置に該当するフレーム(スナップショット候補として切り出される、元の超音波動画データにおける所定時間近傍のフレーム)に対して行われた色又はテクスチャを塗る操作に対応して、図8(A)に示すPrm01～12を調整する。ステップS24において、スナップショット候補生成部103は、調整後のPrm01～12に基づいて、スナップショット候補を生成する。ステップS25において、スナップショット選択画面表示制御部104は、ステップS24で生成されたスナップショット候補を並べたスナップショット選択画面を表示させる。ステップS26において、スナップショット保存/送信部105は、スナップショット選択画面上でフレームが選択されたか否かを判定する。フレームが選択された場合、処理はステップS27に移行する。一方、フレームが選択されなかった場合、処理はステップS23に戻る。ステップS27において、スナップショット保存/送信部105は、図3のステップS15と同様に、スナップショット選択画面上で選択されたフレームをスナップショットとして保存又は送信する。

40

【0053】

図12は、図11のステップS23で使用されるユーザIFの例を示す図である。図1

50

2 に示すユーザ I F には、スナップショット候補として切り出される、元の超音波動画データにおける所定時間近傍のフレームが表示される表示領域 1 2 0 1 が設けられている。また、図 1 2 に示すユーザ I F には、上記フレームが表示され、且つ、ペイント機能を有する表示領域 1 2 0 2 が設けられている。即ち、表示領域 1 2 0 2 では、スナップショット候補として切り出されるフレームが表示されるとともに、当該フレームに対して色又はテクスチャを塗る操作を行うことが可能である。ユーザはペイント機能を用いて色又はテクスチャを上記フレームに塗ることにより、色又はテクスチャが塗られた領域において当該色又はテクスチャに応じた P r m 0 1 ~ 1 2 の調整が行われ、スナップショット候補が再生成される。

【 0 0 5 4 】

次に、本発明の第 3 の実施形態について説明する。図 1 3 は、本発明の第 3 の実施形態に係る医用画像処理装置の処理を示すフローチャートである。なお、第 3 の実施形態に係る医用画像処理装置の構成は、図 2 に示した構成と同様であるため、第 3 の実施形態の説明においても、図 2 に示した符号を用いるものとする。

【 0 0 5 5 】

図 1 3 に示すように、第 1 の実施形態と主に異なる点は、スナップショット選択画面表示処理の後に後段調整処理を追加したことにある。この後段調整処理は、複数のスナップショット候補を領域毎に引用することにより、その領域毎に該当するパラメータセットを指定するものである。そして、領域毎に指定されたパラメータセットに基づいて、スナップショット候補が再生成される。

【 0 0 5 6 】

図 1 3 のステップ S 3 1 ~ S 3 4 は、図 3 のステップ S 1 1 ~ S 1 4 と同様の処理である。ステップ S 3 5 において、スナップショット保存 / 送信部 1 0 5 は、スナップショット選択画面上でフレームが選択されたか否かを判定する。フレームが選択された場合、処理はステップ S 3 7 に移行する。一方、フレームが選択されなかった場合、処理はステップ S 3 6 に移行する。ステップ S 3 7 において、スナップショット保存 / 送信部 1 0 5 は、図 3 のステップ S 1 5 と同様に、スナップショット選択画面上で選択されたフレームをスナップショットとして保存又は送信する。ステップ S 3 6 において、スナップショット候補生成部 1 0 3 は、ステップ S 3 2 で設定された位置に該当するフレーム（スナップショット候補として切り出される、元の超音波動画データにおける所定時間近傍のフレーム）に対して領域毎に行われた色又はテクスチャを塗る操作に対応して、図 8 ( A ) に示す P r m 0 1 ~ 1 2 を調整する。ステップ S 3 6 に続くステップ S 3 3 では、調整後の P r m 0 1 ~ 1 2 に基づいて、スナップショット候補を再生成する。

【 0 0 5 7 】

図 1 4 は、図 1 3 のステップ S 3 6 で使用されるユーザ I F （スナップショット選択画面）の例を示す図である。図 1 4 に示すユーザ I F には、スナップショット候補を表示する表示領域 1 4 0 1 と、表示領域 1 4 0 1 から仮選択されたスナップショット候補を表示する表示領域 1 4 0 2 と、スナップショット候補として切り出される、元の超音波動画データにおける所定時間近傍のフレームが表示される表示領域 1 4 0 3 とが設けられている。表示領域 1 4 0 3 は、上記フレームを表示するとともに、ペイント機能を有する。また、当該ペイント機能によって塗られる色又はテクスチャ夫々には、表示領域 1 4 0 1 に表示されるスナップショット候補の何れかが対応付けられている。従って、ペイント機能により上記フレームに対して色又はテクスチャが塗られることにより、当該色又はテクスチャが塗られた上記フレームの領域に対し、当該色又はテクスチャに対応付けられているスナップショット候補のパラメータセットがリンクされる。このように上記フレームの各領域にパラメータセットがリンクされた上でスナップショット候補が再生成される。

【 0 0 5 8 】

上述した実施形態においては、より高画質で所見を表現する際に都合のよい代表図としてのスナップショットを、簡便に取得することが可能となる。

【 0 0 5 9 】

10

20

30

40

50

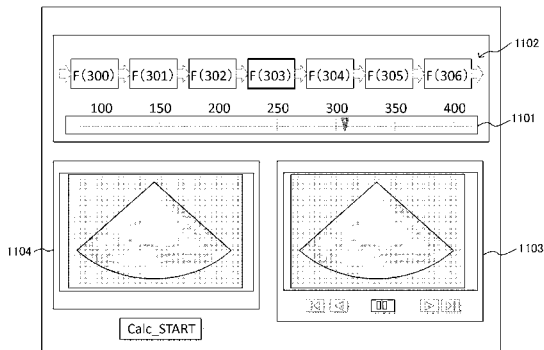
また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

【符号の説明】

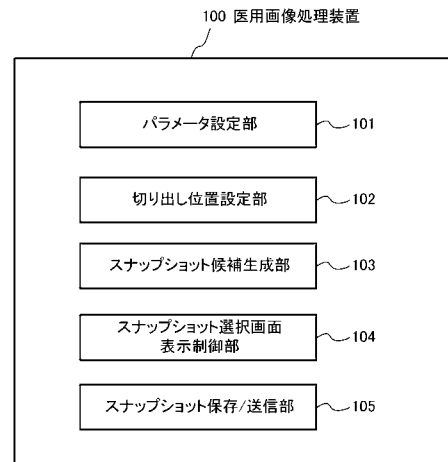
【0060】

100：医用画像処理装置、101：パラメータ設定部、102：切り出し位置設定部、103：スナップショット候補生成部、104：スナップショット選択画面表示制御部、105：スナップショット保存/送信部

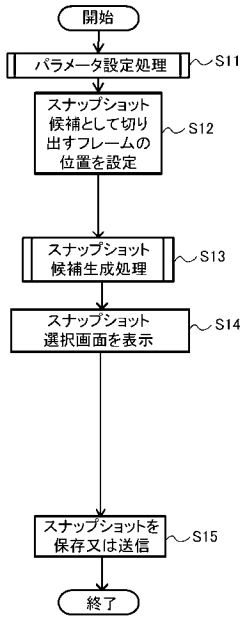
【図1】



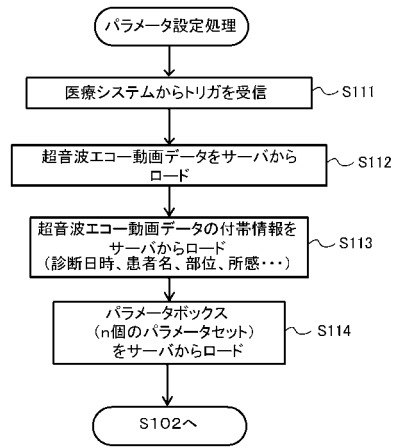
【図2】



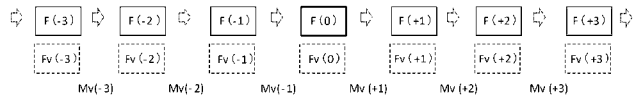
【 図 3 】



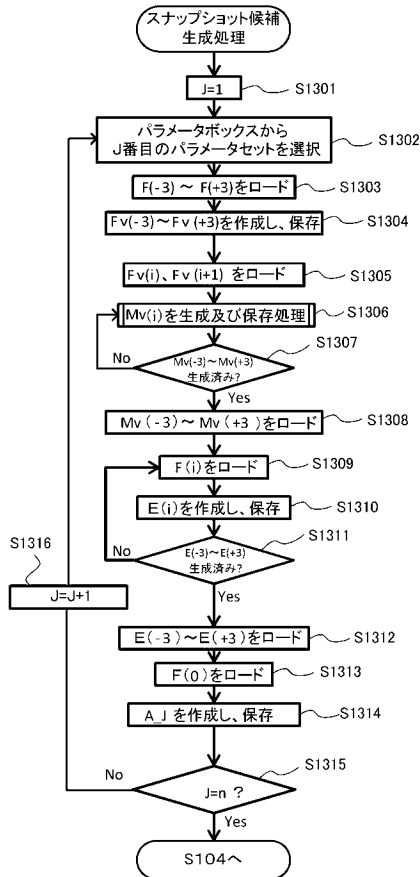
【 図 4 】



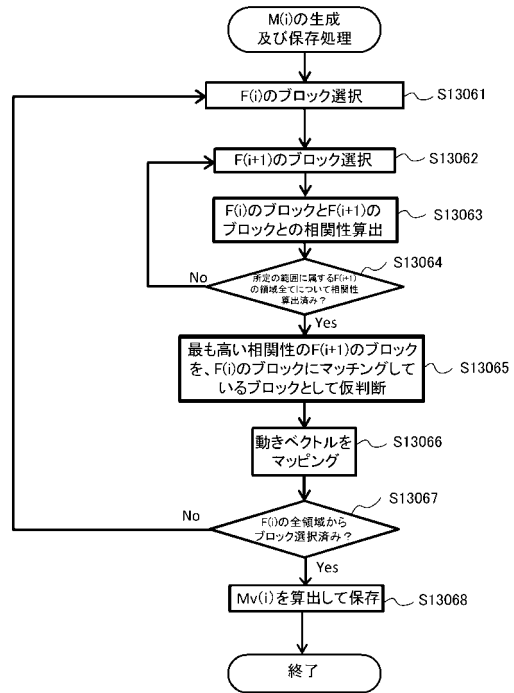
【 図 5 】



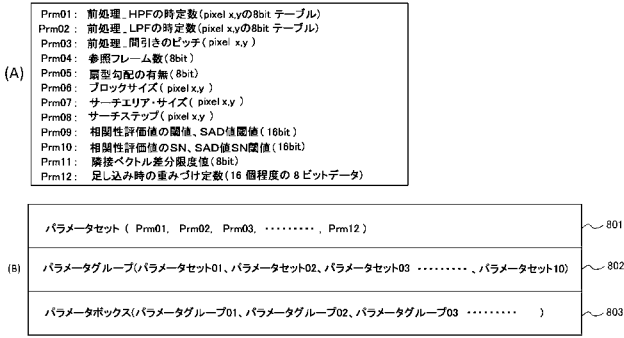
【 図 6 】



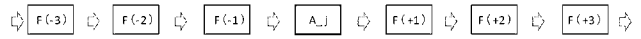
【 図 7 】



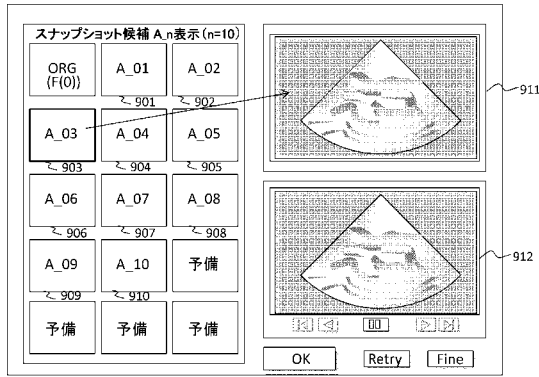
【 図 8 】



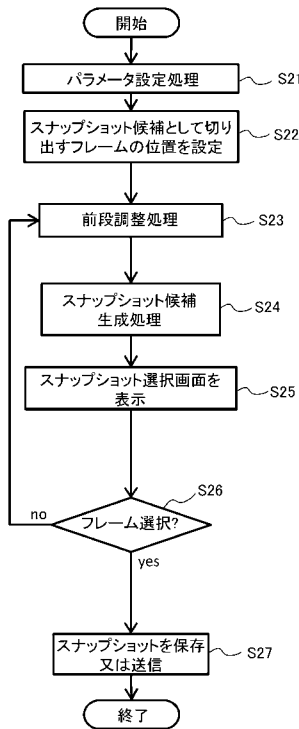
【 図 1 0 】



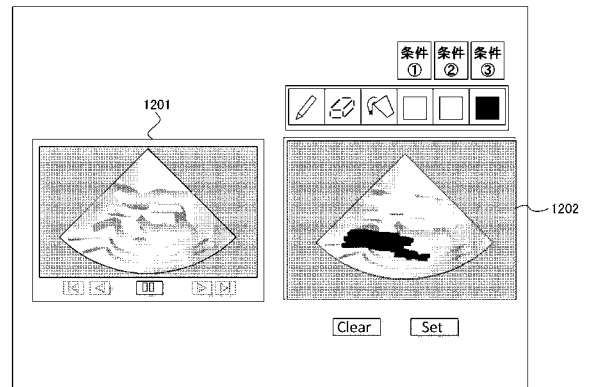
【 図 9 】



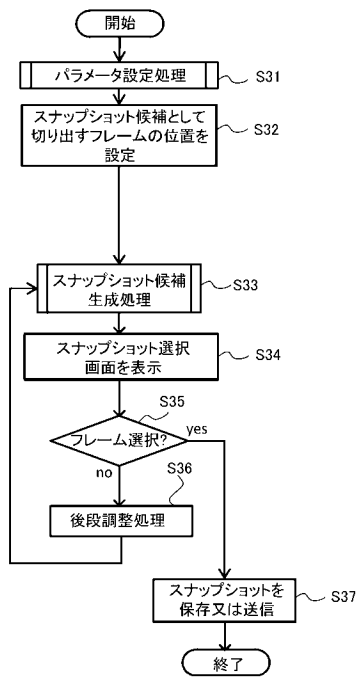
【 図 1 1 】



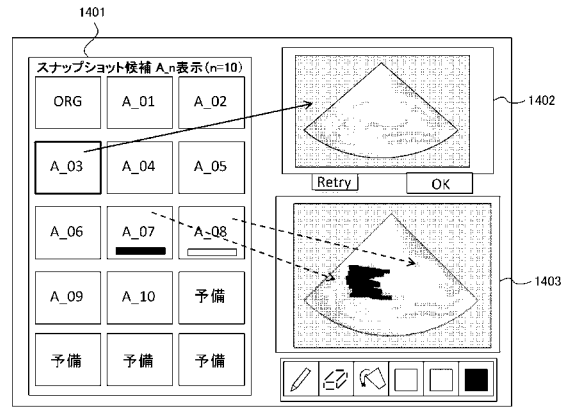
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



专利名称(译)	医学图像处理设备，医学图像处理方法和程序		
公开(公告)号	<a href="#">JP2014124235A</a>	公开(公告)日	2014-07-07
申请号	JP2012281278	申请日	2012-12-25
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	小林 究		
发明人	小林 究		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/EE04 4C601/JB48 4C601/JC04 4C601/JC15 4C601/KK01 4C601/KK09		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：为了获得更高图片质量的快照。解决方案：快照候选者生成部103生成通过将运动矢量映射在与帧对应的帧附近存在的多个相邻帧的各个区域中而获得的运动矢量图。超声运动图像数据中的预定时间。接下来，快照候选生成部103基于针对各个多个相邻帧针对各个多个相邻帧生成的运动矢量图，通过对相邻帧进行位置偏移直到预定时间来生成位置偏移帧。然后，快照候选者生成部103通过对针对各个多个相邻帧和该帧而生成的位置偏移帧进行平均来生成快照候选者。

