

(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2007-268023

(P2007-268023A)

(43) 公開日 平成19年10月18日(2007.10.18)

(51) Int.Cl.

A61B 8/06 (2006.01)

F I

A61B 8/06

テーマコード (参考)

4C601

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2006-98489 (P2006-98489)

(22) 出願日 平成18年3月31日 (2006.3.31)

(71) 出願人 304021831

国立大学法人 千葉大学

千葉県千葉市稲毛区弥生町1番33号

(72) 発明者 山口 匡

千葉県千葉市稲毛区弥生町1番33号 国

立大学法人千葉大学工学部内

(72) 発明者 蜂屋 弘之

千葉県千葉市稲毛区弥生町1番33号 国

立大学法人千葉大学フロンティアメディカ

ル工学研究開発センター内

(72) 発明者 青木 雅実

千葉県千葉市稲毛区弥生町1番33号 国

立大学法人千葉大学工学部内

最終頁に続く

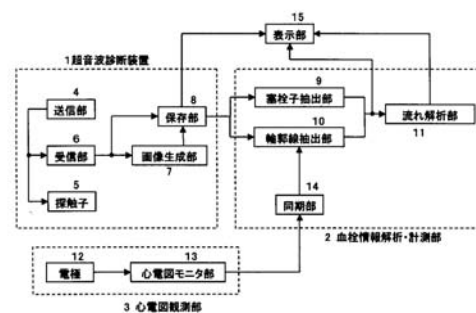
(54) 【発明の名称】 塞栓子観測方法および装置ならびにこれらを用いた超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 心房を流れる塞栓子の量を定量的に評価するとともに、流れの様子を観測できるようにする。

【解決手段】 超音波反射信号の振幅特性に着目し、特性塞栓子抽出部9において塞栓子信号データを抽出するとともに、輪郭線抽出部10において高速に観測対象部位を切り出すことにより、高速かつ高精度に塞栓子の流量を時系列で評価する。抽出した塞栓子の情報を色付けして表示部に提示することや、塞栓子の流れ解析を行うこともできる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波探触子からの超音波信号を生体内に放射し、その反射波を受信して受信回路出力信号に変換して画像を生成して、該画像から塞栓子データを抽出する塞栓子観測方法において、前記塞栓子データを抽出する工程が、振幅分布特性を設けて、該画像データのレイリー分布に従う成分を抑圧して、非レイリー成分のみを抽出することを特徴とする塞栓子観測方法。

【請求項 2】

前記画像データに対して、メディアンフィルタにより前処理後、BET方法により、心内膜輪郭線を抽出することを特徴とする請求項 1 記載の塞栓子観測方法。

10

【請求項 3】

前記心内膜輪郭線抽出処理において、BET方法による処理結果から心内膜の動きをベクトル化して、心電図から観測される心拍と同期させることで、心内膜輪郭線抽出を行うことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の塞栓子観測方法。

【請求項 4】

前記抽出された塞栓子データにオプティカルフローを適用することを特徴とする請求項 1 ないし 3 いずれか 1 項に記載の塞栓子観測方法。

【請求項 5】

超音波探触子を食道内に挿入して、食道内から心臓内へ超音波を送波することを特徴とする請求項 1 ないし 4 ずれか 1 項に記載の塞栓子観測方法。

20

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 いずれか 1 項に記載の塞栓子観測方法を備えた塞栓子観測装置。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 5 いずれか 1 項に記載の塞栓子観測方法を備えた超音波診断装置。

【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、塞栓子に関わる情報を観測し、流量および流れ等についての評価指標を提供し、画像化可能な装置に関するものである。

【背景技術】

30

【0002】

生体の血管に発生した血栓は、血流を障害し血管を閉塞して血栓症を起こし、死に至らせる場合がある。そこで、血管内の血栓を検出し病的現象の発症を抑制するため、超音波装置を用いて血管中の血栓部を観察して、診断、治療が行われる。このため、塞栓子に関わる情報を観測するため、次のような方法、装置が提案されている。

【0003】

脳内の血管を流れる血流からのエコー信号に基づいてパワースペクトラムを表示すると、高輝度部分、一般にHITS (High Intensity Transient Signal) と称される。臨床上、HITSの発生頻度が多い人ほど脳梗塞を起こしやすいという相関関係が知られているので、HITSの頻度を観測することにより、HITSの発生回数を画像処理等でカウントする。(特許文献1)

40

【0004】

または、超音波を体内に放射し、その超音波反射信号を受信して体内の状態を表すBモード画像を生成する超音波装置と、前記超音波反射信号に基づき血管内壁の検出と血液の単位面積当たりの平均超音波反射強度を算出する演算部と、Bモード画像及び前記平均超音波反射強度を表示する表示部を備え、表在血管中の血球凝集度の評価情報を得る装置が提案されている。(特許文献2)

【0005】

あるいは、超音波振動子を血管の付近に配置し、そこで超音波を送波し、エコー信号を受波する。血栓が血管内を通過すると、エコー信号は、血管の内壁部の位置で反射する波形

50

(正常な波形)に加えてその波形のほぼ中間付近(血栓の通過位置)に血栓の形状に応じた反射波形として観察される。検出手段はこの血栓の形状に応じた反射波形を検出する。警報手段は、検出手段によって血栓の通過が検出された場合、又は検出された回数が所定値以上になった場合にそのことを音声発音や画像表示などを用いて警報する血栓検出装置及び血栓治療装置が提案されている。(特許文献3)

【0006】

【特許文献1】特開2001-137242号公報

【特許文献2】特開2005-110724号公報

【特許文献3】特開2003-325516号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、従来、特に血栓を含む塞栓子に関わる情報を観測し、画像化可能な装置は、剥離した多量の血栓および脂質などを含む塞栓子が心臓を通過して肺ないしは脳へ達することで梗塞を引き起こすに至るまでの塞栓子の絶対量および流れを把握することを実現できていない。従って、高い治療効果の期待できる抗凝固剤の投与量が、定量的に判断するのが困難である。このため、血栓量の評価システムが望まれている。しかし、従来の方法、装置で、前記問題を解決するには、以下のような課題があり、その解決が切望されている。

(1)高精度な血栓量の評価

(2)血栓量の客観的評価

20

(3)高速処理が可能で、かつハードウェアに依存せず、利用しやすいシステム

本発明は、かかる事情に鑑みなされたものであって、これらの課題を解決する塞栓子に関わる情報を観測し、流量および流れに等ついての評価指標を提供し、画像化可能な方法、装置および超音波診断装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明者らは、鋭意研究を続けており、先端的な研究成果を発表している。(参考文献参照)そして、以下に着目して、本発明を創出するに至った。

(着目点)

超音波探触子からの超音波パルス信号を生体内に放射し、その反射波を受信して受信回路出力信号(Radio Frequency(RF)信号と呼ばれる)に変換し、該受信回路出力信号からBモード画像データを生成して、該Bモード像の画像データから塞栓子データを抽出する塞栓子診断方法において、例えば、経食道エコーに対して、振幅分布特性を用いて、特異な信号成分のみを統計的に抽出するFSET(Fiber Structure Extraction Technique)処理を行って、塞栓子抽出処理を行い、そのFSET処理を行った経食道エコー動画像に対して、オプティカルフローを適用した。さらには、BET法を用いて心内膜輪郭線抽出処理を行い、抽出処理結果より作成される心内膜の移動を模したベクトル式と、心電図から得られる心拍の情報を同期させることで、梗塞かつ高精度に心臓の内腔の容積を算出した。以上から、塞栓子容積比を高速に算出することが可能となり、その時系列化が可能となった。

30

40

【0009】

(参考文献)

(1)信学技報 2005年3月,US2004-103(2005-03)

(2) Japanese Journal of Applied Physics, Vol44, No.6B, 4615-4621(2005-06)

【0010】

上記に着目した本発明は、超音波を生体内に照射し、その超音波反射信号(エコー信号)を受信してRF信号を得、RF信号を輝度変調しBモード画像を生成し保存するユニット、RF信号またはBモード画像から血栓の流れる心房の内腔を切り出す心内膜輪郭線抽出処理ユニット、塞栓子抽出処理ユニット、オプティカルフローにより血栓の流れを解析するユニ

50

ット、処理対象及び処理結果の画像群を出力するモニタ、心臓の拍動を計測し心電図情報
を得るユニットから構成される。即ち、

本発明は、以下のように構成される。

請求項 1 の発明は、超音波探触子からの超音波パルス信号を生体内に放射し、その反射波
を受信して受信回路出力信号に変換して画像を生成して、該画像から塞栓子データを抽出
する塞栓子観測方法において、前記塞栓子データを抽出する工程が、振幅分布特性を設け
て、該画像データのレイリー分布に従う成分を抑圧して、非レイリー成分のみを抽出する
ことを特徴とする塞栓子観測方法である。

請求項 2 の発明は、前記画像データに対して、メディアンフィルタにより前処理後、B
E T 方法により、心内膜輪郭線を抽出することを特徴とする請求項 1 記載の塞栓子観測方
法である。 10

請求項 3 の発明は、前記心内膜輪郭線抽出処理において、B E T 方法による処理結果から
心内膜の動きをベクトル化して、心電図から観測される心拍と同期させることで、心内膜
輪郭線抽出を行うことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の塞栓子観測方法である。

請求項 4 の発明は前記抽出された塞栓子データにオプティカルフローを適用することを特
徴とする請求項 1 ないし 3 いずれか 1 項に記載の塞栓子観測方法である。

請求項 5 の発明は、超音波探触子を食道内に挿入して、食道内から心臓内へ超音波を送波
することを特徴とする請求項 1 ないし 4 ずれか 1 項に記載の塞栓子観測方法である。

請求項 6 の発明は、請求項 1 ないし 5 いずれか 1 項に記載の塞栓子観測方法を備えた塞
栓子観測装置である。 20

請求項 7 の発明は、請求項 1 ないし 5 いずれか 1 項に記載の塞栓子観測方法を備えた超
音波診断装置である。

【発明の効果】

【0011】

以上のように構成された本発明は、以下のように課題を解決する。

(1) 高精度な血栓量の評価

B モード画像に対し、FSET 処理を用いて塞栓子信号データの抽出を行い、同一の B モード
画像に BET 方法を適用し高精度に心内膜の輪郭を抽出し、両処理の結果を重ね合わせるこ
とで、心腔内を流れる塞栓子の信号データのみを高精度に切り出すことが可能となる。

(2) 血栓量の客観的評価

抽出された塞栓子信号データは輝度分布が一定の変動に抑えられることから、時間的な動
きの変化を追跡可能な処理であるオプティカルフローを適用することが可能となる。オプ
ティカルフローにより、前記(1)の処理結果が流れを持つ成分であるか否かの客観的な
判定を行い、塞栓子の時間的な動きを追跡することが可能となる。 30

(3) 高速処理が可能で、かつハードウェアに依存せず、利用しやすいシステム

前記(1)で用いる BET 方法は高精度に輪郭線を判定可能である反面、繰り返し処理であ
るために長い処理時間を必要とする。そこで、心臓の伸縮運動が周期的であることに着目
し、BET 方法による高精度な輪郭線抽出と、簡易なベクトル演算とを組み合わせることで
、高精度かつ高速な輪郭線抽出を実現する。この際、心電図から得られる心拍情報と同期
を取ることで、より精度を向上させることが可能となる。前記(1)、(2)および(3) 40
)の処理は、反射信号の振幅特性に着目しているという特性上、既存の超音波診断装置で
得られる RF 信号データおよび B モード画像データに適用することも可能であり、機種依
存性がない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下に、本発明の実施形態(以下、単に本発明という)を図面に基づいて説明する。なお
、この実施例に限定されるものではない。ここで、図 1 は本発明に係る塞栓子観測装置の
構成図、図 2 は塞栓子信号データ抽出の処理手順を示すフローチャート、図 3 は心内膜輪
郭線抽出方法の模式図、図 4 は B モード画像から心臓内を流れる塞栓子の情報を抽出した
処理結果の例、図 5 はオプティカルフローにより塞栓子の流れを解析し、図 4 で示した処 50

理結果が塞栓子を抽出していることを客観的に判定した結果の例、図6は高速に心内膜輪郭線を抽出する処理の流れを示したフローチャート、図7は図1、図3および図4を組み合わせることで高速に得られる塞栓子流量の時系列変化を観測した例である。本発明の方法および塞栓子観測装置は、図1に示すように超音波診断装置1、血栓情報解析・計測部2、電極12と心電図モニタ13を含む心電図観測部3を含む。超音波診断装置1は、超音波送信部4、超音波探触子5、超音波受信部6による超音波反射信号より得られたRF信号から、輝度変調しBモード画像を生成する画像生成部7、該画像を記憶する保存部8を含む。血栓情報解析・計測部2は、塞栓子抽出部9、心内膜輪郭線抽出部10を含み、望ましくは、塞栓子の流れ解析部11により、塞栓子の流れを解析して、表示部15で表示する。さらに、心内膜輪郭線抽出部10と心電図観測部3を、同期部14で同期させて、より高速に心内膜輪郭線を抽出することができる。なお、本発明は、経食道に限らず、体表から取ったデータでも心房が写っていれば全く同じ処理を適用できるので、超音波診断装置での通常の検査方法で実施できる。また、超音波診断装置は、パルスエコー法ばかりでなく、高速血流を計測するのに有効な連続波や、複数のパルスをあわせたバースト波、あるいは周波数変調をかけたチャープ波などの診断装置にも使用できる。

【0013】

実施例1

超音波診断装置1により収集されるBモード画像に対し、FSET処理を用いて塞栓子信号データの抽出を行う。超音波診断装置で広範囲にわたり反射点が密に存在する部位を観測すると、反射信号の干渉によりBモード画像上にはスペckルパターンと呼ばれる斑紋上の模様が発生する。スペckルパターンを構成する信号データの振幅確率密度分布はレイリー分布で近似できる。

【0014】

FSET処理は、塞栓子抽出部9において図2に示すプロセスを経ることで、画像の各画素がレイリー分布に近似される成分であるか否かの判定を行い、非レイリー成分のみを強調し抽出することが可能である(参考文献(2))。図2では、入力信号が受信部6において観測されるRF信号となっているが、すでに超音波診断装置1の画像生成部7においてBモード画像に変換されている場合には、対数圧縮のプロセスは不要となる。心臓の内腔においては、内壁および血液からの反射信号がスペckルパターンを呈する要因となるため、FSET処理を適用することで前記の反射信号とは独立した成分である塞栓子からの反射信号のみが強調され、抽出されることになる。ここで、最終的な抽出処理結果を得るためのしきい値は、一般的なしきい値処理のように画像全体で一定の値を持つとは異なり、レイリー分布の定義式を基準としてBモード画像中の処理画素毎に動的に決定される値となる。

【0015】

比較例1

塞栓子からの反射信号が周囲の血液成分に比較して高振幅であることから、一定の輝度をしきい値として塞栓子を抽出する方法が考えられる。しかし、塞栓子が極めて小さく反射信号が低振幅である場合や、多量の塞栓子が心腔内に流れ込むことで塞栓子からの反射信号同士が干渉した場合には、しきい値処理での抽出は不可能となる。

【0016】

比較例2

ドブラ方法や受信信号のピーク検出の方法などにより塞栓子の情報を得る場合、複数の塞栓子が多量に流れる場合の判定は極めて困難であり、かつ処理の複雑さゆえに高速でのモニタリングを不得手とする。

【0017】

(まとめ)

FSET処理による塞栓子信号データの抽出は、複数の単純な処理の組み合わせで実現されるため、高フレームレートでの処理が可能である。また、塞栓子からの反射信号が弱い場合でも、周囲の血液からの反射信号との成分比較により、画像上に低輝度で表示された塞栓子の情報を抽出可能である。さらに塞栓子同士の反射信号が干渉しているような場合にお

いても、干渉成分がスペックルパターンと同様にレイリー分布を呈することから、容易に干渉部を排除し、所望の塞栓子信号データのみを抽出することが可能であり、有効性が高い。

【 0 0 1 8 】

実施例 2

超音波診断装置 1 により収集される B モード画像に対し、塞栓子の計量に必要な領域である心臓の内腔を判定する。B モード画像は前記スペックルパターンの影響により、生体組織構造とは無関係の凹凸を画像的特徴として有しており、これが内腔の正確な判定を妨げる要因となる。そこで、メディアンフィルターを施し心内膜の輪郭を平滑化する。この際、フィルタサイズは超音波診断装置で用いる送受信周波数とデータサンプリングの精度に合わせた大きさとするのが望ましく、具体的には超音波診断装置 1 の有する分解能の倍程度とする。

10

【 0 0 1 9 】

次に、図 3 に示す BET 方法により心内膜と心腔の輪郭線抽出を行う。BET 方法は脳の MRI 画像における輪郭線抽出のために考案された手法であり、あらかじめ設定した複数の制御点の位置を逐次的に外向きに拡張することで、高精度に輪郭を抽出することが可能な処理である。ここで、各処理点の移動量を決定するパラメータについて、心房の曲率、超音波診断装置 1 の分解能を基準値として用いることで、超音波画像の特性を反映した処理が実現できる（参考文献(2)）。図 4 に示すように、塞栓子抽出部 9 における処理結果と、輪郭線抽出部 10 における処理結果を重ね合わせることで、心腔内を流れる塞栓子の信号データのみを切り出すことが可能となる。この結果に色をつけて、元の B モード画像に重ね合わせ、表示部 15 に出力することも可能である。

20

【 0 0 2 0 】

比較例 3

心内膜輪郭線の抽出方法としては、Snakesなどに代表される動的輪郭抽出法や、B モード画像を2値化することで単純化する方法などがある。しかし、両者ともに超音波診断装置の特性を考慮に入れることが困難な処理であり、抽出結果に妥当性を求めることができない。

【 0 0 2 1 】

(まとめ)

B モード画像において、メディアンフィルターを前処理とし、BET 方法を用いて心内膜の輪郭線を抽出する方法は、超音波診断装置の描画特性を反映して、高精度な処理結果が得られる手法であるといえる。

30

実施例 3

【 0 0 2 2 】

塞栓子抽出部 9 および輪郭線抽出部 10 における処理結果に対し、流れ解析部 11 においてオプティカルフローを用いて塞栓子の流れの解析を行う。一般に、画像データにオプティカルフローを適用する前提条件として、比較する画像間で追跡対照の輝度が急激に変化してはいけないことがある。通常の超音波 B モード画像では運動する物体においては輝度レベルの変動が激しいため、動きの追跡が不可能となることが懸念される。しかし、FSET 処理により得られる信号は、信号振幅特性が近似した信号であれば同レベルの輝度情報に置き換えられる性質を有するため、同一の塞栓子であれば異なる画像フレームにおいても急激な変化を生じることはない。この性質を利用し、複数フレームの画像を用いてオプティカルフローによる解析を行うことで、図 5 に示すような時間的に連続した流れを確認することができる。この結果、これまで確認が困難であった連続した塞栓子の挙動を把握することも可能となる。

40

【 0 0 2 3 】

血栓情報の解析・計測部 2 における輪郭線抽出部 10 において、BET 方法を用いているが、本法は制御点の移動を繰り返し行うことで達成されるため、長い処理時間を必要とする。そこで、塞栓子量計測のリアルタイム性を向上させるために、心臓の伸縮運動が周期

50

的であることに着目し、制御点の移動ベクトルを輪郭線抽出処理に導入する。図6は輪郭線抽出処理部10を高速化するための処理の流れを示している。超音波診断装置1で収集されるBモード画像が入力されたとき、観測初期の複数心拍のデータを前処理部に送り、BET方法により心内膜輪郭線を高精度に抽出する。時間的に連続した2枚のBモード画像における抽出結果において、対応する制御点の位置を比較することで時間変化に伴う制御点の移動方向と移動距離を算出しベクトル化する。この処理を複数心拍分行うことで、心房の最収縮期から最拡張期を経て次の最収縮期を迎えるまでの、心拍運動に対応した移動ベクトル群がメモリ上に保持される。移動ベクトルを算出後、入力データであるBモード画像は逐次、輪郭線高速抽出部へ送信される。前処理部で作成された前記の移動ベクトルは、心房の最縮小期を基点としているため、心電図観測部3から検出される心房の最収縮期の時間情報とBモード画像の収集時間情報を同期させ、輪郭線高速抽出処理の開始フレームを決定する。開始フレームにおいてはBET方法で詳細に心内膜輪郭線抽出を行い、以降のフレームについては前期の移動ベクトルをフレーム毎に適用することで、複数の制御点が一度の処理で大きく移動し、心内膜輪郭線を簡便に抽出することができる。心拍毎に心電図との同期と移動ベクトルの適用を繰り返すことで、長期の観測においても抽出処理結果にずれを生じることなく高精度を維持し、かつ高速な処理が可能となる。図7は、本発明により、塞栓子流量の時系列変化を観測した結果であって、(a)は、塞栓子秤量比の長期変化(70s)で、呼吸に同期した変動が発生しているが、塞栓子容積比は次第に減少していることがわかる。(b)は、塞栓子秤量比の短期変化(10s)であって、心拍に同期した変動を示している。塞栓子流量の時系列変化の結果から、症例ごとの傾向が把握できるのでより客観的に評価できるようになる。

【0024】

本発明に用いるFEST処理は、反射信号の振幅特性に着目しているという特性上、入力データとしてダイナミックレンジの広いRF信号を使用する場合であっても、ビデオ画像であるBモード画像を使用する場合であっても、同じ処理法で対応可能である、すなわち装置に依存しない。同様に、BET方法についても、処理パラメータとして超音波診断装置1の有する特性を組み込んでいるため、これらを使用する機種の設定条件に合わせることで機種依存性を排除することができる。よって、血栓情報解析・計測部2を既存の超音波装置に組み込み、心電図観測部3を外部機器として用いるなどの応用も可能である。

【0025】

(効果についてのまとめ)

以上説明したように、本発明は以下の項目を達成することが可能である

(1) 高精度な血栓量の評価

FSET処理とBET方法を組み合わせることにより高精度に血栓量を評価できる。

(2) 血栓量の客観的評価

オプティカルフローを(1)の結果に適用することで血栓量の客観的評価および流れを観測できる。

(3) 高速処理が可能で、かつハードウェアに依存せず、利用しやすいシステム

心電図との同期および移動ベクトルを用いることで高速処理が可能で、かつハードウェアに依存せず、利用しやすいシステムの構築ができる。加えて、本発明は、経食道に限らず、体表から取ったデータでも心房が写っていれば全く同じ処理を適用できるので、超音波診断装置での通常の検査方法でも対応可能である。即ち、体表から心臓内へ超音波を送波し受信したエコー信号(Bモード画像)に対して処理を行うことが可能であり、広く、応用することができる。

【産業上の利用可能性】

【0026】

本発明は、本発明は超音波診断装置に関し、本発明は、本発明は超音波診断装置に関し、特に、血栓を含む塞栓子に関わる情報を観測し、画像化可能な装置に関して極めて有効である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 7 】

【 図 1 】 塞栓子観測装置の構成図

【 図 2 】 塞栓子データ抽出の処理手順を示すブロック図

【 図 3 】 心内膜輪郭線抽出方法の模式図

【 図 4 】 Bモード画像から心臓内を流れる塞栓子の情報を抽出した処理結果の例

【 図 5 】 オプティカルフローによる塞栓子の流れ解析の例

【 図 6 】 高速に心内膜輪郭線を抽出する処理の流れを示すブロック図

【 図 7 】 塞栓子流量の時系列変化を観測した例

【 符号の説明 】

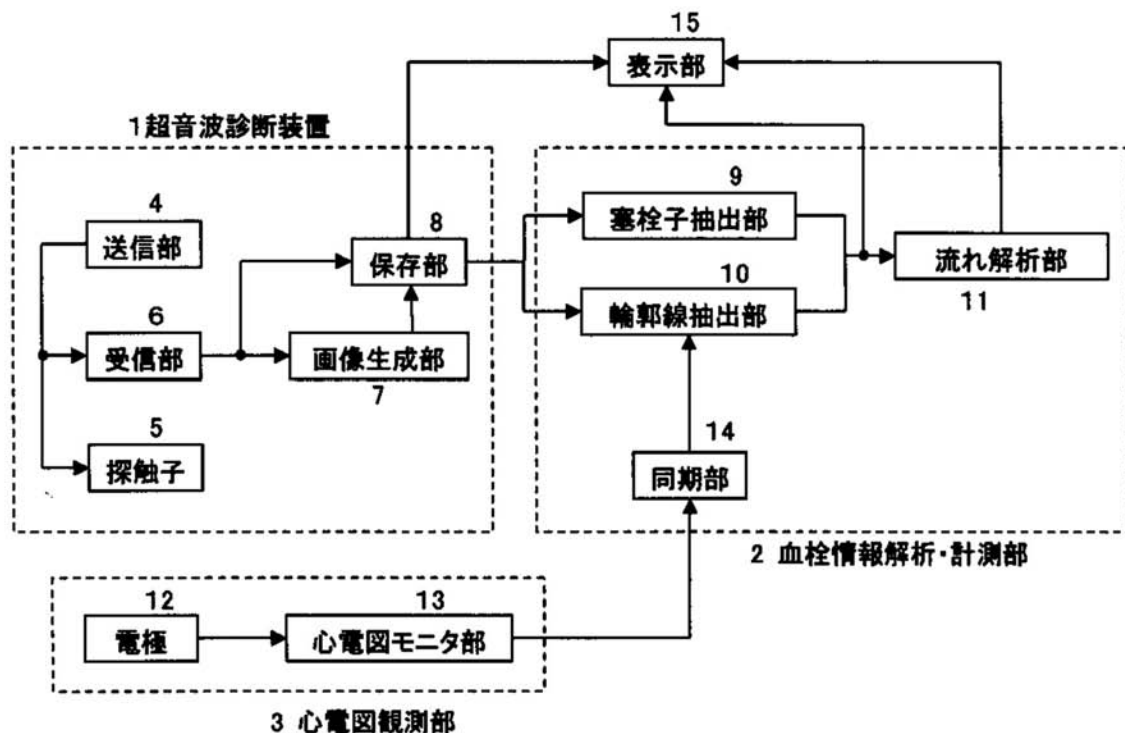
【 0 0 2 8 】

10

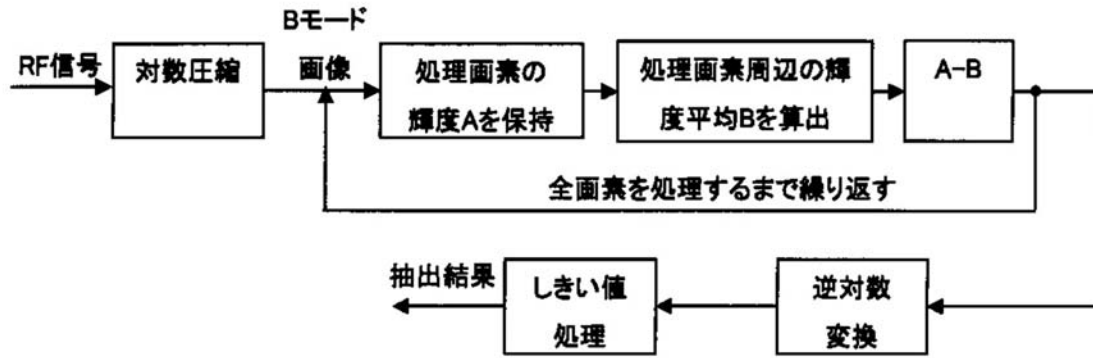
- 1 . . . 超音波診断装置
- 2 . . . 血栓情報解析・計測部
- 3 . . . 心電図観測部
- 4 . . . 超音波送信部
- 5 . . . 超音波探触子
- 6 . . . 超音波受信部
- 7 . . . Bモード画像生成部
- 8 . . . データ保存部
- 9 . . . 塞栓子抽出部
- 10 . . . 心内膜輪郭線抽出部
- 11 . . . 塞栓子の流れ解析部
- 12 . . . 心電図用電極
- 13 . . . 心電図モニタ部
- 14 . . . 心拍同期部
- 15 . . . Bモード画像および処理結果表示部

20

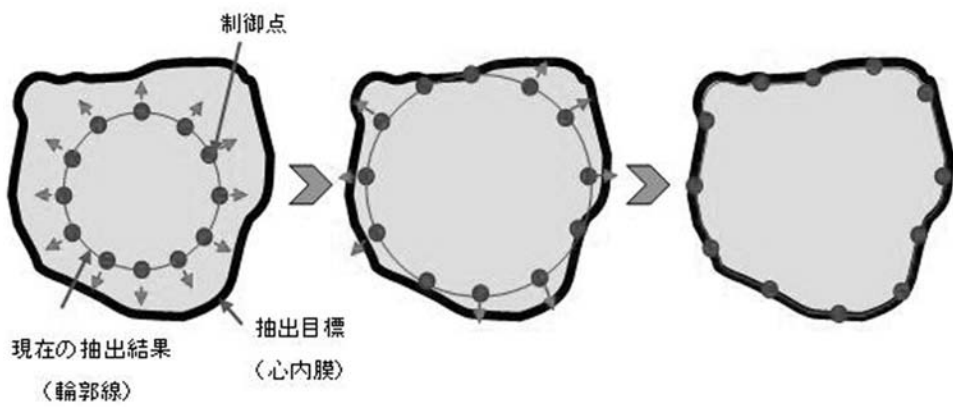
【 図 1 】



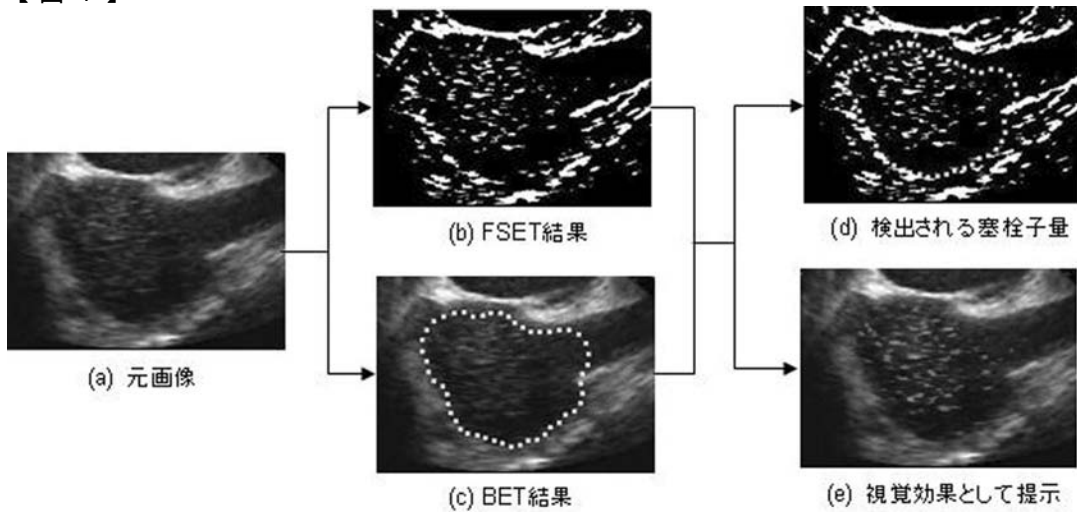
【 図 2 】



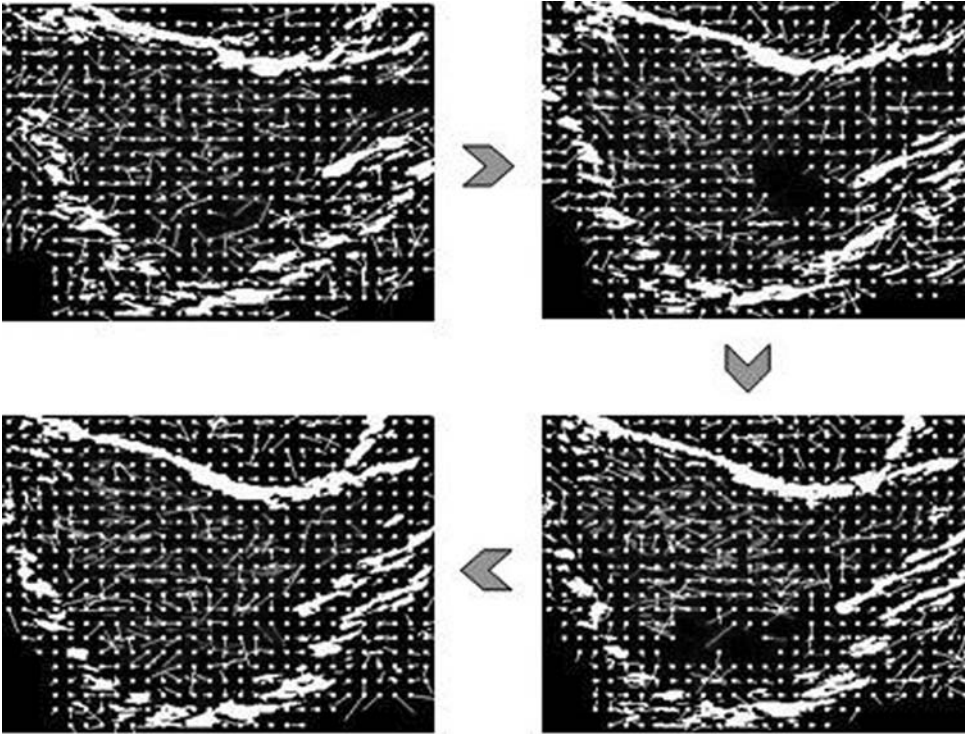
【 図 3 】



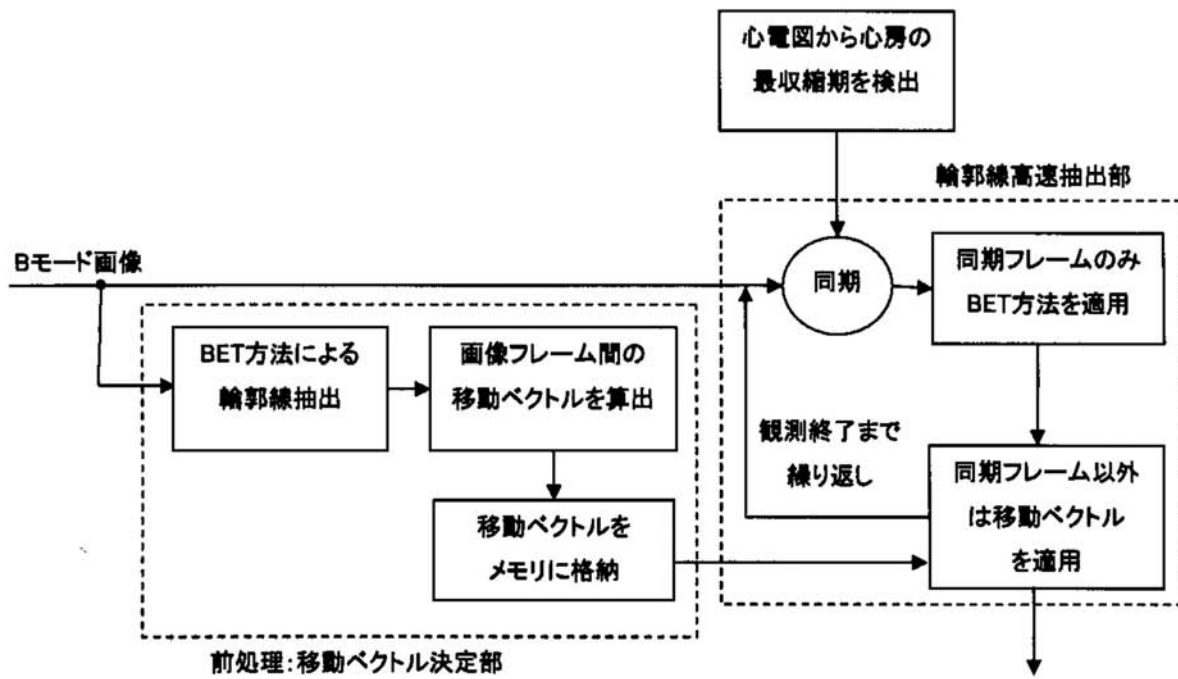
【 図 4 】



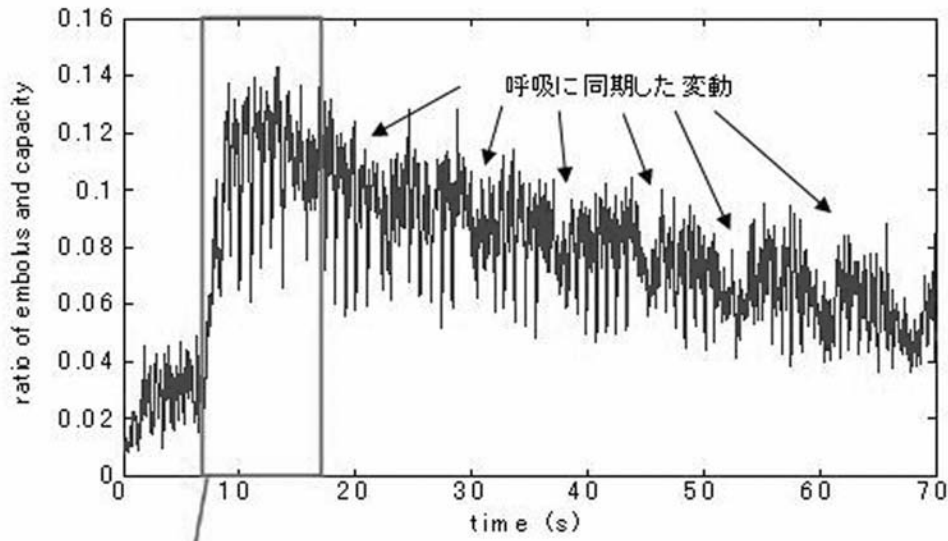
【図5】



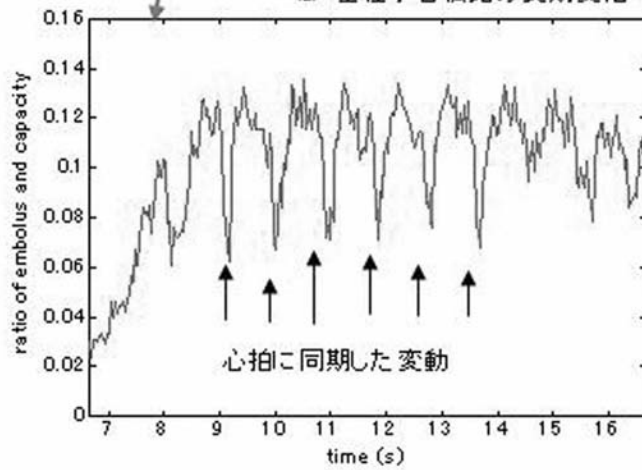
【図6】



【図 7】



(a) 塞栓子容積比の長期変化 (70 s)



(b) 塞栓子容積比の短期変化 (10 s)

フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 昌彦

千葉県千葉市中央区亥鼻 1 丁目 8 番 1 号 国立大学法人千葉大学 医学部附属病院内

F ターム(参考) 4C601 DD03 DD30 DE20 EE30 JB34 KK02

专利名称(译)	栓子观察方法和装置以及使用它们的超声波诊断装置		
公开(公告)号	JP2007268023A	公开(公告)日	2007-10-18
申请号	JP2006098489	申请日	2006-03-31
申请(专利权)人(译)	国立大学法人千叶		
[标]发明人	山口 匡 蜂屋 弘之 青木 雅実 鈴木 昌彦		
发明人	山口 匡 蜂屋 弘之 青木 雅実 鈴木 昌彦		
IPC分类号	A61B8/06		
CPC分类号	A61B8/06 A61B8/0833 A61B8/0883		
FI分类号	A61B8/06		
F-TERM分类号	4C601/DD03 4C601/DD30 4C601/DE20 4C601/EE30 4C601/JB34 4C601/KK02		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：定量评估心房内流动的栓子数量，并观察流动状态。解决方案：特征栓子提取部分9通过关注超声反射信号的幅度特性来提取栓子信号数据。然后，轮廓提取部分10快速切出观察对象区域，以允许对栓子的流量进行快速和精确的时间序列评估。提取的栓子的信息可以被着色并显示在显示部分上。还可以进行栓子的流动分析。Ž

