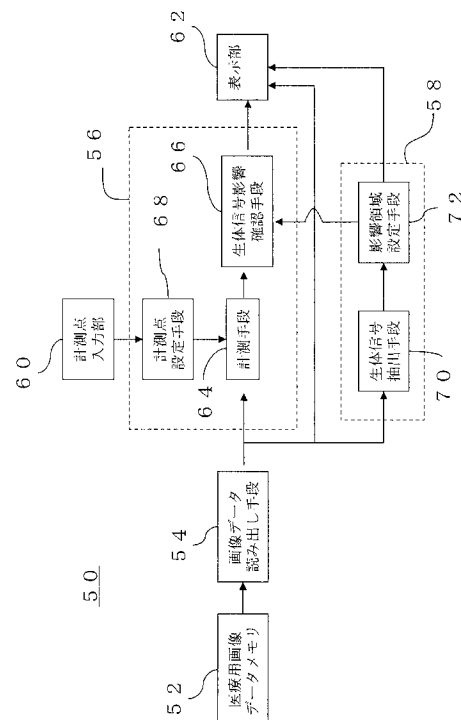




【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体の組織画像及び診断に用いる補助情報を同一画像領域に含む医療用画像データに基づく医療用画像を表示する表示部と、

前記表示部に表示された組織画像上の関心部位に計測点を設定する計測点設定手段と、

前記医療用画像データの前記計測点の輝度情報に基づいて計測を行う計測手段と、

前記計測点と前記補助情報との表示画像上の位置関係に起因して前記補助情報が前記計測に影響を及ぼす領域を、他の領域と異なる表示態様に設定する影響領域設定手段と、を備え、

前記計測点を設定する際に、前記計測に影響を及ぼす領域を表す表示を、前記医療用画像と共に前記表示部に表示することを特徴とする医療用画像診断装置。

10

【請求項 2】

前記影響領域設定手段は、前記医療画像データの輝度情報に基づいて前記補助情報の画像データを抽出する補助情報抽出手段と、前記補助情報の画像データに基づいて前記計測に影響を及ぼす領域を演算する影響領域演算手段と、を有し、

前記影響領域演算手段は、前記補助情報の画像データのそれぞれについて座標データを取得し、該各座標データの X 座標及び Y 座標の少なくとも一方の最大値と最小値との間の領域を、前記計測に影響を及ぼす領域とすることを特徴とする請求項 1 に記載の医療用画像診断装置。

20

【請求項 3】

前記医療用画像データは、取得時刻の異なる複数のフレームデータからなり、影響領域設定手段は、前記複数のフレームデータの全てに基づいて、前記計測に影響を及ぼす領域を他の領域と異なる表示態様に設定することを特徴とする請求項 1 に記載の医療用画像診断装置。

【請求項 4】

前記補助情報による前記計測への影響を確認する補助情報影響確認手段を備え、該補助情報影響確認手段は、前記計測の実行の際に、前記計測点を含む解析領域と前記計測に影響を及ぼす領域とが重なった場合、計測結果に補助情報の影響が含まれることを、前記計測結果と共に前記表示部に表示することを特徴とする請求項 1 に記載の医療用画像診断装置。

30

【請求項 5】

被検体の組織画像及び診断に用いる補助情報を同一画像領域に含む医療用画像データの設定計測点における輝度情報に基づいて計測を行う計測手段と、

前記計測手段の計測結果を表示する表示部と、

前記計測点と前記補助情報との表示画像上の位置関係に起因して前記補助情報が前記計測に影響を及ぼす領域を、他の領域と異なる表示態様に設定する影響領域設定手段と、

前記補助情報による前記計測への影響を確認する補助情報影響確認手段と、を備え、

前記補助情報影響確認手段は、前記計測の実行の際に、前記計測点を含む解析領域と前記計測に影響を及ぼす領域とが重なった場合、計測結果に補助情報の影響が含まれることを、前記計測結果と共に前記表示部に表示することを特徴とする医療用画像診断装置。

40

【請求項 6】

前記医療用画像データは、取得時刻の異なる複数のフレームデータからなり、補助情報影響確認手段は、前記複数のフレームデータのそれぞれについて前記計測点を含む解析領域と前記計測に影響を及ぼす領域との重なりを確認し、重なりが生じたフレームの計測結果に補助情報の影響が含まれることを、前記計測結果と共に前記表示部に表示することを特徴とする請求項 5 に記載の医療用画像診断装置。

【請求項 7】

前記計測手段は、複数のフレームデータ間で前記計測点の移動先を設定探索範囲内で探索する処理を含んでなり、前記補助情報影響確認手段における前記計測点を含む解析領域は、前記設定探索範囲であることを特徴とする請求項 6 に記載の医療用画像診断装置。

50

【請求項 8】

前記診断に用いる補助情報は、前記被検体の心電波形及び心音波形の少なくとも一方であることを特徴とする請求項 1 又は 5 に記載の医療用画像診断装置。

【請求項 9】

前記被検体に超音波を送受信する探触子と、該探触子に駆動信号を供給し、反射エコー信号を受信する送受信手段と、前記反射エコー信号に基づき超音波像を再構成する画像構成手段とを備え、前記医療用画像データは、前記被検体に超音波を送受信して得られる超音波画像データであることを特徴とする請求項 1 又は 5 に記載の医療用画像診断装置。

【請求項 10】

記憶部に格納された被検体の組織画像及び診断に用いる補助情報を同一画像領域に含む医療用画像データを読み出し、該医療用画像データに基づく医療用画像を表示部に表示するステップと、

10

前記表示部に表示された組織画像上の関心部位に計測点を設定するステップと、

前記医療用画像データの前記計測点における輝度情報に基づいて計測を行うステップと、

前記計測点と前記補助情報との表示画像上の位置関係に起因して前記補助情報が前記計測に影響を及ぼす領域を、他の領域と異なる表示態様に設定するステップと、

前記計測点を設定する際に、前記計測に影響を及ぼす領域を表す表示を、前記医療用画像と共に前記表示部に表示するステップと、を有してなる医療用画像診断プログラム。

【請求項 11】

20

記憶部に格納された被検体の組織画像及び診断に用いる補助情報を同一画像領域に含む医療用画像データを読み出し、該医療用画像データの設定計測点における輝度情報に基づいて計測を行うステップと、

前記計測手段の計測結果を表示部に表示するステップと、

前記計測点と前記補助情報との表示画像上の位置関係に起因して前記補助情報が前記計測に影響を及ぼす領域を、他の領域と異なる表示態様に設定するステップと、

前記計測を実行して、前記計測点を含む解析領域と前記計測に影響を及ぼす領域とが重なった場合、補助情報の影響が含まれることを、前記計測結果と共に前記表示部に表示するステップと、を有してなる医療用画像診断プログラム。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、医療用画像診断装置、及び医療用画像診断プログラムに係り、具体的には、被検体の組織画像及び診断に用いる補助情報を同一画像領域に含む医療用画像データの輝度情報を用いて計測を行う医療用画像診断装置及びプログラムに関する。

【背景技術】**【0002】**

超音波診断装置、X線CT装置及び磁気共鳴イメージング(MRI)装置など、被検体の検査部位に係る組織の断層画像などを撮像する装置が従来から知られている。

40

【0003】

また、撮像された画像データの各画素の輝度情報を利用して、例えばIMT(血管壁の内膜中膜複合体厚)や、心臓の各室の面積又は容積などの各種データを計測し、この計測結果を医療診断に用いることが知られている。このような医療診断のための計測は、組織画像を撮像した装置上で行われる場合もあるし、一旦保存された画像データを、記録媒体或いはネットワークなどを介してパーソナルコンピュータ(以下、PCという。)などに移し、PC上で行われる場合もある。

【0004】

このような計測が行われている一方で、被検体の組織の画像だけではなく、被検体の心

50

電波形や心音波形のような補助情報を併せて表示して多面的な医療診断を行いたいという要求がある。例えば、特許文献1には、探触子を介して被検体との間で超音波を送受波して得られた被検体の組織の超音波画像データと、これに同期して計測された被検体の心電波形や心音波形などの生体信号とを合成して重畳表示することが記載されている。

【0005】

【特許文献1】特開2004-351022号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、特許文献1に記載されているような被検体の組織画像と生体信号とが合成された医療用画像データに対して、上述のような輝度情報を利用した計測を行った場合、誤計測を生じるおそれと考えられる。

10

【0007】

すなわち、組織画像及び生体信号は、いずれも階調化された輝度情報として同一画像領域に合成して記録されており、両者の区別ができないので、組織画像に関して設定された計測点と生体信号との画像上の位置関係によっては誤計測を生じ得る。例えば、異なるフレームデータ間で組織画像の設定計測点の移動先を追跡処理する場合に、移動先を探索する範囲に生体信号があれば、これを組織画像と誤認識するおそれがあり、その結果、誤計測に繋がる場合がある。

【0008】

20

なお、特開平4-28339号公報に記載されているように、組織画像と生体信号を分離して別の画像領域に表示されるようにすれば誤計測を回避できると思われる。しかしながら、この場合、組織画像の表示サイズが小さくなって観察し難いし、両者を同一視野で複合的に観察して診断を行いたいという要求に十分対応することが困難な場合がある。

【0009】

本発明は、被検体の組織画像及び診断に用いる補助情報を同一画像領域に含む医療用画像データの輝度情報を用いた計測の結果の信頼性を向上することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

30

上記課題を解決するため、本発明の医療用画像診断装置の第1態様は、被検体の組織画像及び診断に用いる補助情報を同一領域に含む医療用画像データに基づく医療用画像を表示する表示部と、この表示部に表示された組織画像上の関心部位に計測点を設定する計測点設定手段と、医療用画像データの計測点における輝度情報に基づいて計測を行う計測手段と、計測点と補助情報との表示画像上の位置関係に起因して補助情報が計測に影響を及ぼす領域を、他の領域と異なる表示態様に設定する影響領域設定手段と、を備えてなり、計測点を設定する際に、計測に影響を及ぼす領域を表す表示を、医療用画像と共に表示部に表示することを特徴とする。

【0011】

40

すなわち、検査者が表示部の画像を参照して計測点を設定する際に、補助情報が計測に影響を及ぼす領域を表す表示が表示されるので、検査者はその領域を回避して計測点を設定することができる。これにより、計測の前段階の計測点の設定が適正に行われるので、計測の実行段階で補助情報を組織画像と誤認識して、誤計測が生じるおそれを抑制することができる。その結果、被検体の組織画像及び診断に用いる補助情報を同一画像領域に含む医療用画像データの輝度情報を用いた計測の結果の信頼性を向上することができる。

【0012】

この場合において、影響領域設定手段を、医療画像データの輝度情報に基づいて補助情報の画像データを抽出する補助情報抽出手段と、補助情報の画像データに基づいて計測に影響を及ぼす領域を演算する影響領域演算手段と、で構成し、影響領域演算手段は、補助情報の画像データのそれぞれについて座標データを取得し、この各座標データのX座標及びY座標の少なくとも一方の最大値と最小値との間の領域を、計測に影響を及ぼす領域と

50

するよう構成されることが好ましい。

【0013】

一般的には、組織画像の輝度に比べて補助情報の輝度は高く設定されることが多いので、このような場合であれば、設定閾値より高い輝度を有する点を補助情報の画像データを抽出することが可能となる。そして、補助情報の画像データが抽出されれば、これらの座標データを用いて、様々なアルゴリズムで影響領域を演算することができる。例えば、これらの座標データの集合そのものを計測に影響を及ぼす領域とすることもできるし、座標データのX座標及びY座標の最大値と最小値の間を計測に影響を及ぼす領域とすることもできる。

【0014】

また、医療用画像データが、取得時刻の異なる複数のフレームデータからなる場合、影響領域設定手段は、複数のフレームデータの全てに基づいて、計測に影響を及ぼす領域を他の領域と異なる表示態様に設定することができる。

【0015】

医療用画像データが複数のフレームデータからなる場合、計測点の設定は、一般的には最初のフレームデータの画像を参照して行われるので、2枚目以降のフレームデータの補助情報の影響を考慮して計測点を設定することが困難である。しかし、これによれば、例えば、全てのフレームデータで計測に影響を及ぼす領域を求め、これらを全て含むように影響を及ぼす領域を他の領域と異なる表示態様に設定して、これを計測点設定の際に表示部に表示することができる。よって、検査者は、一連のフレームデータを通して計測に影響を及ぼす領域を考慮して、適正に計測点を設定することが可能となる。

【0016】

また、上記課題を解決する本発明の医療用画像診断装置の第2態様は、被検体の組織画像情報及び診断に用いる補助情報を同一領域に含む医療用画像データの計測点における輝度情報に基づいて計測を行う計測手段と、この計測手段の計測結果を表示する表示部と、計測点と補助情報との表示画像上の位置関係に起因して補助情報が計測に影響を及ぼす領域を、他の領域と異なる表示態様に設定する影響領域設定手段と、補助情報による計測への影響を確認する補助情報影響確認手段と、を備え、補助情報影響確認手段は、計測の実行の際に、計測点を含む解析領域と計測に影響を及ぼす領域とが重なった場合、計測結果に補助情報の影響が含まれることを、計測結果と共に表示部に表示することを特徴とする。

【0017】

これによれば、計測の実行に際して、補助情報が計測に影響を与えたか否か、言い換えれば、計測結果に誤計測が含まれるおそれがあるか否かを、計測結果と共に表示部に表示することができる。したがって、検査者は、例えば、誤計測の影響が大であると判断すれば、再度計測点を設定して計測をやり直すなどの対応をとることができる。その結果、最終的に診断の判断に用いられる計測結果は、誤計測の影響が抑制されたものとなるので、被検体の組織画像及び診断に用いる補助情報を同一画像領域に含む医療用画像データの輝度情報を用いた計測の結果の信頼性を向上することができる。

【0018】

また、医療用画像データが、取得時刻の異なる複数のフレームデータからなる場合、補助情報影響確認手段は、複数のフレームデータのそれぞれについて計測点を含む解析領域と計測に影響を及ぼす領域との重なりを確認し、重なりが生じたフレームの計測結果に補助情報の影響が含まれることを、計測結果と共に表示部に表示することができる。

【0019】

これによれば、検査者は、複数のフレームデータのうち、誤計測のおそれがどの程度含まれているかを判断することができるので、誤計測のおそれのあるフレームを除外して残りの計測結果に基づいて診断を行うこともできるし、再度計測点を設定して計測をやり直すことを選択することもできる。

【0020】

また、計測手段が、複数のフレームデータ間で計測点の移動先を設定探索範囲内で探索する処理を含む場合は、補助情報影響確認手段における計測点を含む解析領域を、設定探索範囲とすることができる。

【0021】

つまり、輝度情報に基づいた計測に、組織画像に関する計測点の移動先の追跡処理が含まれる場合は、計測点の周囲に設定される探索範囲内に補助情報があれば、これを計測点の移動先と誤認識するおそれがある。したがって、この探索範囲と補助情報が計測に影響を及ぼす領域との重なりを確認すれば、誤計測のおそれの有無を判断して表示することができる。

【0022】

このように、本態様は、計測の実行段階で誤計測のおそれがあったか否かを検査者に提示するものであるが、上述の第1態様の機能と組み合わせて用いることもできる。つまり、計測の前段階で計測点の設定が適正に行われるように、計測に影響を及ぼす領域を表す表示を表示し、かつ、計測後に計測結果の妥当性を判断し得るように、計測結果に補助情報の影響が含まれる場合はその旨を表示することができる。これにより、計測の結果の信頼性をより一層向上することができる。

【0023】

また、上述の第1及び第2態様の医療用画像診断装置において、診断に用いる補助情報は、被検体の心電図及び心音図の少なくとも一方とすることができる。

【0024】

また、被検体に超音波を送受信する探触子と、この探触子に駆動信号を供給し、反射エコー信号を受信する送受信手段と、反射エコー信号に基づき超音波像を再構成する画像構成手段とを備え、医療用画像データは、被検体に超音波を送受信して得られる超音波画像データとすることができる。

【0025】

また、上記課題を解決する本発明の医療用画像診断プログラムの第1態様は、記憶部に格納された被検体の組織画像情報及び診断に用いる補助情報を同一領域に含む医療用画像データを読み出し、この療用画像データに基づく医療用画像を表示部に表示するステップと、表示部に表示された組織画像上の関心部位に計測点を設定するステップと、医療用画像データの計測点における輝度情報に基づいて計測を行うステップと、計測点と補助情報との表示画像上の位置関係に起因して補助情報が計測に影響を及ぼす領域を、他の領域と異なる表示態様に設定するステップと、計測点を設定する際に、計測に影響を及ぼす領域を表す表示を、医療用画像と共に表示部に表示するステップと、を有してなることを特徴とする。

【0026】

これによれば、上述の第1態様の医療用画像診断装置で説明したのと同様に、検査者が適正に計測点を設定することが可能となり、計測の結果の信頼性を向上することができる。

【0027】

また、上記課題を解決する本発明の医療用画像診断プログラムの第2態様は、記憶部に格納された被検体の組織画像情報及び診断に用いる補助情報を同一領域に含む医療用画像データを読み出し、この医療用画像データの計測点における輝度情報に基づいて計測を行うステップと、この計測手段の計測結果を表示部に表示するステップと、計測点と補助情報との表示画像上の位置関係に起因して補助情報が計測に影響を及ぼす領域を、他の領域と異なる表示態様に設定するステップと、計測を実行して、計測点を含む解析領域と計測に影響を及ぼす領域とが重なった場合、計測結果に補助情報の影響が含まれることを、計測結果と共に表示部に表示するステップと、を有してなることを特徴とする。

【0028】

これによれば、上述の第2態様の医療用画像診断装置で説明したのと同様に、検査者は、計測結果に誤計測の影響が含まれるか否かを認識することができるので、再計測を行う

10

20

30

40

50

などして適正な計測結果を得ることができ、結果的に計測結果の信頼性を向上することができる。

【発明の効果】

【0029】

本発明によれば、被検体の組織画像及び診断に用いる補助情報を同一画像領域に含む医療用画像データの輝度情報を用いた計測の結果の信頼性を向上することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

以下、本発明を適用してなる医用画像診断装置の実施形態を説明する。以下の説明では、まず、医療用画像診断装置での計測に用いられる医療用画像データを取得する超音波診断装置、心電計及び心音計について説明をする。続いて、取得された医療用画像データの輝度情報に基づく計測を行う本発明の医療用画像診断装置について説明する。

【0031】

図1に示すように、超音波診断装置1は、被検体に係る超音波像を撮像する撮像手段を備えている。撮像手段は、被検体との間で超音波を送受する探触子10と、探触子10に駆動信号を供給すると共に探触子10から出力される反射エコー信号を受信処理する送受信手段12と、送受信手段12から出力される反射エコー信号をデジタル信号に変換するアナログデジタル変換手段14（以下、AD変換手段14という。）と、AD変換手段14から出力される反射エコー信号を整相加算する整相加算手段16と、整相加算手段16から出力される反射エコー信号に基づき超音波像（例えば、断層像）を再構成する画像構成手段18と、画像構成手段18により再構成された超音波画像データを記憶する記憶手段20（以下、画像メモリ20という。）と、画像メモリ20から読み出した超音波像が入力されるデータ合成手段22と、画像を表示させる表示部24などから構成される。また、送受信手段12、AD変換手段14、整相加算手段16、画像構成手段18、画像メモリ20、データ合成手段22、表示部24などに制御指令を出力する制御手段26が設けられている。

【0032】

また、心電計30は、心電検出手段32（電極）と、検出された信号に増幅処理などを行う信号増幅手段34と、増幅などの処理がされた信号をAD変換するAD変換手段36と、このデジタル信号から波形データを生成する心電波形データ生成手段38とを有して構成されている。心電波形データは、データ合成手段22に入力される。

【0033】

また、心音計40は、心音検出手段42（マイクロホン）と、検出された信号に増幅処理などを行う信号増幅手段44と、増幅などの処理がされた信号をAD変換するAD変換手段46と、このデジタル信号から波形データを生成する心音波形データ生成手段48とを有して構成されている。心音波形データは、データ合成手段22に入力される。

【0034】

そして、データ合成手段22は、制御手段26の制御指令を受けて、超音波画像データと、心電波形データと、心音波形データを同期して同一画像領域に合成し、医療用画像データを生成する。

【0035】

本実施形態の医療用画像診断装置は、このようにして生成された医療用画像データを、例えば記録媒体或いはネットワークを介してPCに移し、PC上で計測の実行を行う場合を例に説明する。ただし、このような形態に限らず、以下に説明する機能（プログラム）を超音波診断装置に組み込んで、超音波診断装置を医療用画像診断装置として機能させてもよい。

（第1の実施形態）

図2は、第1実施形態の医療画像診断装置の全体構成を示す図である。図2に示すように、医療用画像診断装置50は、医療用画像データが格納される医療用画像データメモリ52と、医療用画像データメモリ52から画像データの読み出しを行う画像データ読み出

10

20

30

40

50

し手段 5 4 と、読み出されたデータに対して後述する医療診断のための計測などを行う演算手段 5 6 と、読み出されたデータに基づいて生体信号が計測に影響を与える可能性がある領域を設定する影響領域設定手段 5 8 と、検査者が計測点を入力する計測点入力部 6 0 と、医療用画像や計測結果などを表示する表示部 6 2 などによって構成されている。

【0036】

演算手段 5 6 は、読み出されたデータの輝度情報を用いて医療診断のための計測を行う計測手段 6 4 と、計測結果に生体信号の影響による誤計測の可能性の有無を確認する生体信号影響確認手段 6 6 と、計測点入力部で入力された計測点に対応した座標データなど設定する計測点設定手段 6 8 などによって構成されている。

【0037】

10

影響領域設定手段 5 8 は、読み出されたデータから生体信号を抽出する生体信号抽出手段 7 0 と、生体信号が計測に影響を与える領域を演算する影響領域演算手段 7 2 などによって構成されている。

【0038】

医療用画像データメモリ 5 2 は、医療用画像データが格納された記録媒体、又は医療用画像診断装置の記憶部に相当するものである。また、計測点入力部 6 0 は、計測を実行する際に必要な計測点（関心領域）を検査者が指定する機能であり、キーボード、トラックボール、マウスなど種々の入力デバイスを用いることができる。また、表示部 6 2 は、医療用画像データメモリから読み出された医療用画像や、各種の計測結果などを検査者に可視化する、いわゆるディスプレイである。

20

【0039】

画像データ読み出し手段 5 4 は、例えば、Windows（登録商標）OS で標準に再生できる動画、静止画の読み出しが可能な機能を有しており、また、読み出した画像を画像処理が可能なデータ及び表示可能なデータに変換して、読み出した画像の輝度情報を取得する機能を有して構成されている。

【0040】

計測点設定手段 6 8 は、計測点入力部 6 0 からの入力に対応した座標に基づいて画像上の計測点（関心領域）を設定する機能を備えている。計測手段 6 4 は、例えば IMT（血管壁の内膜中膜複合体厚）や、心臓の各室（左室、左房など）及び心筋の面積、容積及び輪郭長など、医療診断のための計測を行う機能を有している。ただし、計測はこれに限らず、読み出された医療用画像データの計測点設定手段 6 8 で得られた関心領域における輝度情報を用いる計測であればよい。

30

【0041】

生体信号影響確認手段 6 6 は、計測手段 6 4 での計測結果と、後述する影響領域設定手段 7 2 で決定した生体信号の影響を受ける領域を表す表示とを用いて、計測結果に生体信号の影響が含まれるか否かを確認する機能を備えている。

【0042】

生体信号抽出手段 7 0 は、画像データ読み出し手段 5 4 で取得した画像データに画像処理を行って、生体信号の座標を取得する機能を備えている。例えば、読み出された画像データの設定閾値より大きな輝度を有するデータを生体信号として抽出するなど様々なアルゴリズムで生体信号の座標を抽出することができる。

40

【0043】

影響領域設定手段 7 2 は、生体信号抽出手段 7 0 で取得した生体信号の座標より、例えば Y 座標の振れ幅の最大値及び最小値を取得する機能と、振れ幅の最大値と最小値の情報より生体信号の影響を受ける領域を決定する機能を備えている。また、この決定に基づき、生体信号の影響を受ける領域を表す表示を表示部 6 2 に表示する機能を備えている。なお、本実施形態のように生体信号を被検体の補助情報として用いる場合は、Y 座標の最大値及び最小値に基づいて演算を行うことができるが、補助情報の種類によって、種々のアルゴリズムで計測に影響を与える領域を設定することができる。

【0044】

50

以下、本実施形態の医療用画像診断装置の特徴部である生体信号影響確認手段 66、生体信号抽出手段 70、影響領域設定手段 72の詳細について、医療画像診断装置の動作と共に説明する。

【0045】

まず、実際の計測が行われる前に計測点の設定を行う。具体的には、医療用画像データをデータメモリから読み出し、データが1のフレームデータからなる静止画像の場合はその画像を、データが複数のフレームデータからなる動画像の場合は、最初のフレームの画像を表示部62に表示する。検査者は、表示部62の画像を参照しながら計測点入力部60を介して被検体の組織画像の関心部位に計測点を入力する。

【0046】

ここで、設定された計測点と生体信号との画像上の位置関係によっては、計測に際して、生体信号を組織画像データと誤認識することにより誤計測が生じるおそれがある。そこで、以下の手法を用いて生体信号が計測に影響を与える領域を表す表示を、生体信号抽出手段70、影響領域設定手段72によって計測点設定の際に可視化している。

【0047】

図3は、静止画に対する生体信号の影響の可視化について説明するフローチャートであり、図4は、生体信号の影響を受ける領域を求める処理の説明及び表示の一例を示す図である。なお、本実施形態は、図4に示すように被検体の組織画像74と、心電波形76と、心音波形78を同一画像領域内に表示するものであり、一例として心電波形76を画像上部に、心音波形78を画像下部に表示している。

【0048】

図3に示すように、まず、画像データ読み出し手段54により読み出された画像データを取得し(ステップ21)、画像データが正しく取得されると、画像処理をすることにより画像上の生体信号の座標を抽出する(ステップ22)。

【0049】

続いて、ステップ22で抽出した生体信号の座標より、心電波形76及び心音波形78のそれぞれについて、Y座標の振れ幅の最大値81, 83と最小値82, 84を取得する(ステップ23)。そして、最大値81と最小値82との間の領域及び最大値83と最小値84との間の領域を、生体信号の影響を受ける領域と設定し(ステップ24)、生体信号の影響を受ける領域を表す表示を表示部62に表示する(ステップ25)。

【0050】

ここで、生体信号の影響を受ける領域を表す表示は、他の領域と異なる表示態様とするものである。例えば図4のように半透明のフィルタ86をかけて可視化することもできるし、その他検査者が認識し易いような表示態様で可視化することができる。なお、ステップ21, 22は主に生体信号抽出手段70によって実現され、ステップ23~25は、主に影響領域設定手段72によって実現される。

【0051】

これによれば、検査者が表示部62の画像を参照して計測点を設定する際に、生体信号が計測に影響を及ぼす領域を表す表示が表示されるので、検査者はその領域を回避して計測点を設定することができる。その結果、計測の前段階の計測点の設定が適正に行われるので、計測の実行段階で生体信号を組織画像と誤認識して、誤計測が生じるおそれを抑制することができる。

【0052】

なお、本実施形態では、診断に用いる補助情報として心電波形76及び心音波形78を例に説明したが、これ以外にも、例えば被検体を識別するための番号などの組織画像以外の補助情報でも同様に本発明を適用できる。

【0053】

次に、図5, 図6を用いて動画像に対する生体信号の影響の可視化について説明する。図5は、動画像に対する生体信号の影響の可視化のフローチャートであり、図6は、生体信号の影響を受ける領域を求める処理の説明のための図である。図6で示す複数の画像は

10

20

30

40

50

、一連のフレームデータ 90 を示すものである。

【0054】

図 5 に示すように、まず、画像データ読み出し手段 54 により読み出された画動データを取得し（ステップ 31）、その中から最初のフレームデータを取得する（ステップ 32）。続いて、最初のフレームデータに対して、画像処理をすることにより画像上の生体信号の座標を抽出し（ステップ 33）、心音波形 78 について、Y 座標の振れ幅の最大値と最小値を取得する（ステップ 34）。

【0055】

ステップ 33、34 の処理を全てのフレームデータについて行う（ステップ 35、36）ことで、全フレームのそれぞれに対して生体信号の Y 座標の最大値及び最小値が取得される。そして、全フレームを通じた生体信号の Y 座標の最大値 87 と最小値 88 との間の領域を、生体信号の影響を受ける領域として決定し（ステップ 37）、生体信号の影響を受ける領域を表す表示を、検査者が計測点を設定する際に表示部 62 に表示する（ステップ 38）。

10

【0056】

なお、具体的な表示態様は、上述の場合と同様に検査者が認識し易いような態様であればよいが、図示のような半透明のフィルタ 86 をかけることで可視化するのが好ましい。また、ステップ 31～33、35、36 などは、主に生体信号抽出手段 70 によって実現され、ステップ 34、37、38 は、主に影響領域設定手段 72 によって実現される。

20

【0057】

医療用画像データが複数のフレームデータからなる場合、計測点の設定は、一般的には最初のフレームデータの画像を参照して行われるので、2 枚目以降のフレームデータの補助情報の影響を考慮して計測点を設定することが困難である。しかし、本実施形態では、全てのフレームデータで計測に影響を及ぼす領域を求め、これらを全て含むように影響を及ぼす領域を設定して、これを計測点設定の際に表示部に表示している。よって、検査者は、一連のフレームデータを通して計測に影響を及ぼす領域を考慮して、適正に計測点を設定することが可能となる。

【0058】

以上のようにして計測に影響を及ぼす可能性のある領域を表す表示が組織画像と共に表示され、検査者はこの画像を参照しながら計測点入力部を介して計測点（関心領域）を入力する。すると、計測点設定手段 68 は、計測点入力部 60 からの入力に対応した座標に基づいて画像上の計測点（関心領域）を設定し、計測手段 64 に出力する。計測手段 64 は、設定された計測点と、画像データ読み出し手段 54 に読み出された医療用画像データに基づいて計測を実行する。

30

【0059】

ここで、仮に計測点が適正に設定されていない場合、計測結果に生体信号の影響が含まれる可能性が残されるため、以下のようにして、計測結果に生体信号の影響が含まれるおそれの有無を判断して、含まれる場合にはその旨を検査者に可視化している。なお、以下の説明では、計測の一例として、心臓壁に設定された計測点における輝度情報を用いて計測点の追跡処理を行い、心臓の左室、左房及び心筋などの面積、容積及び輪郭長などを求める場合を例に説明する。

40

【0060】

図 7 は、計測結果に生体信号の影響が含まれるおそれの有無を判断して、含まれる場合にはその旨を検査者に可視化する処理の一例のフローチャートである。図 8 は、計測結果に生体信号の影響が含まれるおそれがある場合の表示の一例を示す図である。図 7 に示すように、まず、各フレームの生体信号の影響を受ける領域 94 を影響領域設定手段 72 より取得する（ステップ 41）。続いて、計測手段 64 により、関心領域 92 内の計測点を追跡して時間方向の変位の計測がなされ（ステップ 42）、生体信号影響確認手段 66 は、関心領域 92 の位置が生体信号の影響を受けているか確認する（ステップ 43）。具体的には、関心領域 92 の位置と生体信号との表示画像上の位置関係が重なっているか否か

50

を確認する。

【 0 0 6 1 】

そして、関心領域 9 2 が生体信号の影響を受けていない場合には (ステップ 4 4 で N O)、そのまま終了する。関心領域 9 2 が生体信号の影響を受けている場合には (ステップ 4 4 で Y E S)、図 8 に示すように、影響を受ける可能性のあるフレームデータの表示画像上に警告を表示することにより生体信号の影響を可視化する (ステップ 4 5)。

【 0 0 6 2 】

これによれば、計測の実行に際して、生体信号が計測に影響を与えたか否か、言い換えれば、計測結果に誤計測が含まれるおそれがあるか否かを、計測結果と共に表示部に表示することができる。したがって、検査者は、例えば、誤計測の影響が大であると判断すれば、再度計測点を設定して計測をやり直すなどの対応をとることができる。その結果、最終的に診断の判断に用いられる計測結果は、誤計測の影響が抑制されたものとなるので、被検体の組織画像及び生体信号などの補助情報を同一画像領域に含む医療用画像データの輝度情報を用いた計測の結果の信頼性を向上することができる。

【 0 0 6 3 】

次に、図 9 , 1 0 を用いて、計測結果に対する生体信号の影響の可視化の他の例について説明する。図 9 は、計測結果に生体信号の影響が含まれるおそれの有無を判断して、含まれる場合にはその旨を検査者に可視化する処理の他の例のフローチャートである。図 1 0 は、計測結果に生体信号の影響が含まれるおそれのある場合の表示の他の例を示す図である。

【 0 0 6 4 】

図 9 に示すように、まず、各フレームの生体信号の影響を受ける領域 9 4 を影響領域設定手段 7 2 より取得する (ステップ 5 1)。続いて、フレームごとに関心領域 9 2 の位置が生体信号の影響を受けているか確認する (ステップ 5 2)。具体的には、関心領域 9 2 の位置と生体信号との表示画像上の位置関係が重なっているか否かを確認する。

【 0 0 6 5 】

そして、関心領域 9 2 が生体信号の影響を受けていない場合には (ステップ 5 3 で N O)、そのまま終了する。関心領域 9 2 が生体信号の影響を受ける可能性がある場合には (ステップ 5 3 で Y E S)、図 1 0 に示すように、計測結果のグラフの背景にフィルタをかけて表示することで生体信号の影響を可視化する (ステップ 5 4)。

【 0 0 6 6 】

図 1 0 は、図の上部に示すように、例えば、複数のフレームデータのうち、 $k \sim n$ フレームのみ計測結果に生体信号の影響を受ける可能性があり、 $1 \sim k$ 及び $k \sim$ 最後のフレームは生体信号の影響のおそれがない場合を示している。このような場合は、図の下部に示すように、表示部 6 2 に計測結果と共に生体信号の影響を受ける可能性のあるフレームが可視化される。つまり、計測結果は、横軸がフレーム N O、縦軸が心臓の各室や心筋などの輪郭長、面積、容積などであるグラフとして表示され、生体信号の影響を受ける可能性のある $k \sim n$ フレームにおける表示態様が、半透明のフィルタ 8 6 をかけることにより変更される。

【 0 0 6 7 】

これによれば、検査者は、複数のフレームデータのうち、誤計測のおそれがどの程度含まれているかを判断することができるので、誤計測のおそれのあるフレームを除外して残りの計測結果に基づいて診断を行うこともできるし、再度計測点を設定して計測をやり直すことを選択することもできる。

(第 2 の実施形態)

図 1 1 は、第 2 実施形態の医療画像診断装置の全体構成を示す図である。本実施形態が第 1 実施形態と異なるのは、影響領域設定手段 7 2 を設けないことのみであるので、重複する部分の説明は省略する。

【 0 0 6 8 】

本実施形態では、生体信号影響確認手段 6 6 は、生体信号抽出手段 7 0 で取得した情報

10

20

30

40

50

を用いて、計測手段 6 4 で計測した結果における生体信号の影響の有無を確認する機能を有している。なお、本実施形態の計測は、心臓の時系列方向の動きを解析する計測であり、検査者が設定した点に対して、各フレームでの移動位置を自動的に解析する計測とする。検査者が設定した点より次の点を推定する方法として、設定した点の周辺の輝度情報より移動位置を推定する方法を使用するものとする。

【 0 0 6 9 】

本実施形態の生体信号影響確認手段 6 6 の詳細に関して、図 1 2 で示したフローチャートに従って動作とともに説明する。まず、各フレームの生体信号の座標を生体信号抽出手段 7 0 より取得する（ステップ 1 1 1）。続いて、計測手段 6 4 により、計測点の次のフレームの移動位置が追跡処理される（ステップ 1 1 2）。ここで、追跡処理は、計測点 1 0 0 を、図 1 3 左部に示すように、計測点 1 0 0 を含む設定探索範囲 1 0 2 内において探索することによりなされるものとする。

10

【 0 0 7 0 】

生体信号影響確認手段 6 6 は、追跡処理の際に、設定探索範囲 1 0 2 内に、生体信号抽出手段で取得した座標が含まれるか否かを判断し、含まれない場合（ステップ 1 1 3 で N O）、そのまま終了する。一方、設定探索範囲 1 0 2 内に、図 1 3 右図に示すように生体信号抽出手段で取得した座標が含まれる場合（ステップ 1 1 3 で Y E S）、生体信号の影響を受けている時相の背景にフィルタをかける。

【 0 0 7 1 】

このように、本実施形態は、影響領域設定手段 7 2 を設けずに、生体信号抽出手段 7 0 により抽出された生体信号の座標データそのものを、計測に影響を及ぼす領域として扱っている。これにより、第 1 実施形態に比べて、計測に影響を及ぼすおその可視化をより精度よく行うことができる。

20

【 0 0 7 2 】

なお、本実施形態では、設定探索範囲内に生体信号が含まれるか否かを判断しているが、これに限らず、例えば、計測点の追跡処理の実行にあたって、生体信号のデータが用いられたか否かによって判断するなど、種々のアルゴリズムで誤計測のおそれを検査者に可視化することができる。

【 0 0 7 3 】

以上、第 1 , 2 の実施形態を用いて医療用画像診断装置の説明を行ったが、本発明は、上述の実施形態のように超音波診断装置により撮像された医療用画像データだけではなく、X 線 C T、M R I などの装置で取得された医療用画像データにも適用することができる。

30

【 0 0 7 4 】

また、第 1 , 2 の実施形態では、計測点設定の際に、生体信号が計測に影響を与える領域を表す表示を可視化し、かつ、計測実行に際して、生体信号が計測に影響を与えた可能性があるか否かを計測結果と共に可視化しているが、これに限らず、いずれか一方の機能のみを備えて医療用画像診断装置を構成してもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 5 】

40

【 図 1 】超音波診断装置、心電計、心音計の構成を示す図である。

【 図 2 】第 1 実施形態の医療画像診断装置の全体構成を示す図である。

【 図 3 】静止画に対する生体信号の影響の可視化について説明するフローチャートである。

。

【 図 4 】生体信号の影響を受ける領域を求める処理の説明及び表示の一例を示す図である。

。

【 図 5 】動画像に対する生体信号の影響の可視化のフローチャートである。

【 図 6 】生体信号の影響を受ける領域を求める処理の説明のための図である。

【 図 7 】第 1 実施形態における計測結果に生体信号の影響が含まれるおその有無を検査者に可視化する処理の一例のフローチャートである。

50

【図 8】計測結果に生体信号の影響が含まれるおそれがある場合の表示の一例を示す図である。

【図 9】第 1 実施形態における計測結果に生体信号の影響が含まれるおそれの有無を検査者に可視化する処理の他の例のフローチャートである。

【図 10】計測結果に生体信号の影響が含まれるおそれがある場合の表示の他の例を示す図である。

【図 11】第 2 実施形態の医療画像診断装置の全体構成を示す図である。

【図 12】第 2 実施形態における計測結果に生体信号の影響が含まれるおそれの有無を検査者に可視化する処理の一例のフローチャートである。

【図 13】第 2 実施形態における計測処理及び計測結果に生体信号の影響が含まれるおそれの有無の判定を説明する図である。

10

【符号の説明】

【0076】

10 探触子

12 送受信手段

50 医療用画像診断装置

52 画像データメモリ

54 画像データ読み出し手段

56 演算手段

58 影響領域設定手段

20

60 計測点入力部

62 表示部

64 計測手段

66 生体信号影響確認手段

68 計測点設定手段

70 生体信号抽出手段

72 影響領域演算手段

76 心電波形

78 心音波形

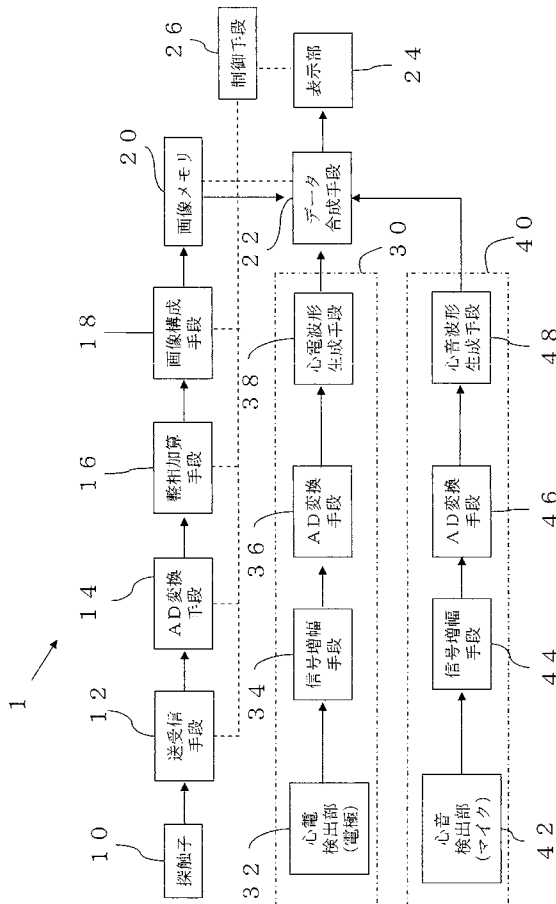
81, 83 最大値

30

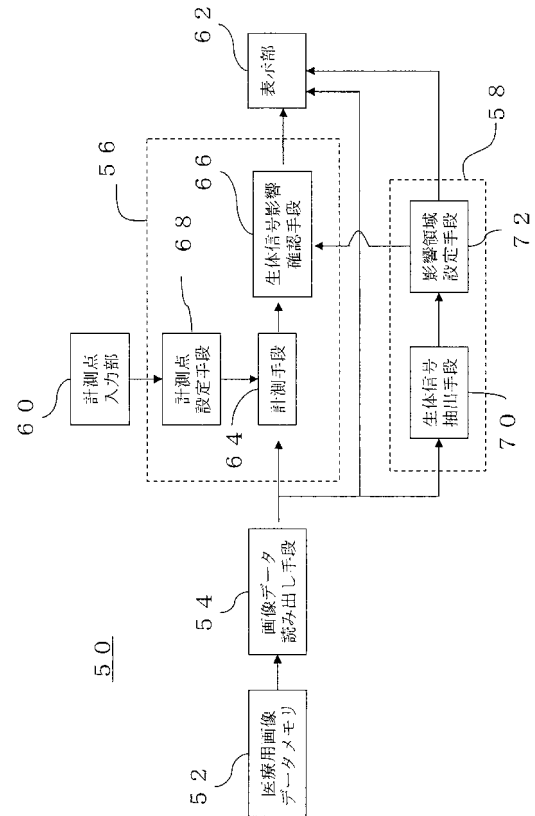
82, 84 最小値

86 フィルタ

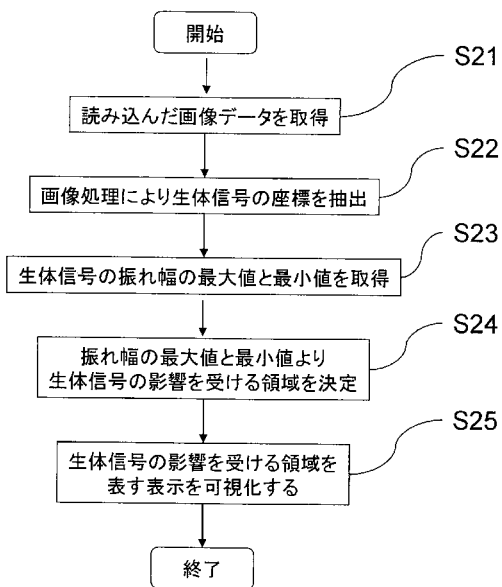
【 図 1 】



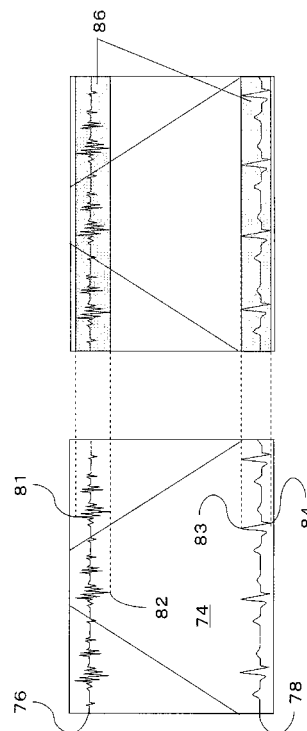
【 図 2 】



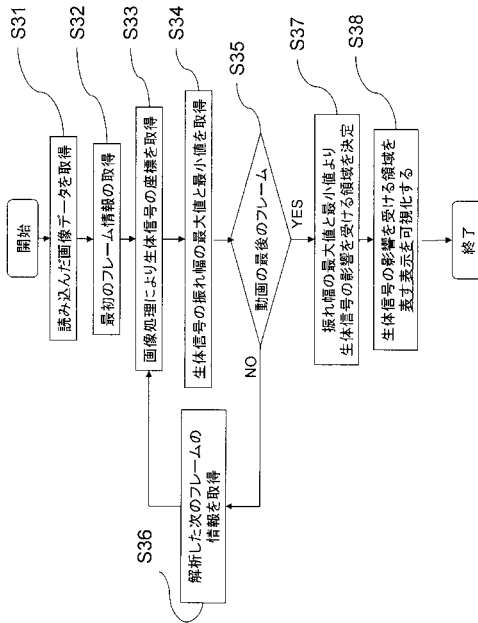
【 図 3 】



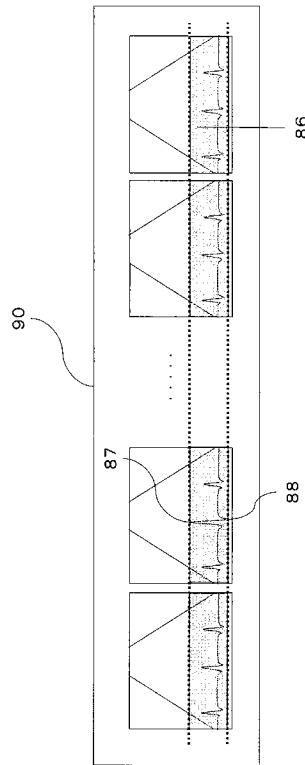
【 図 4 】



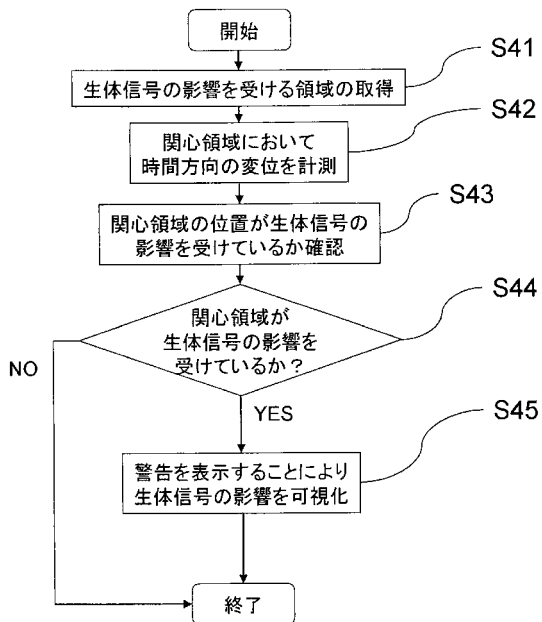
【図 5】



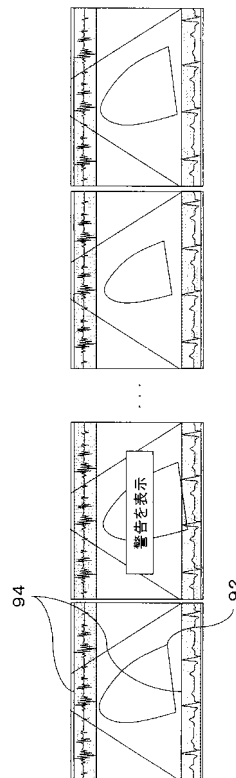
【図 6】



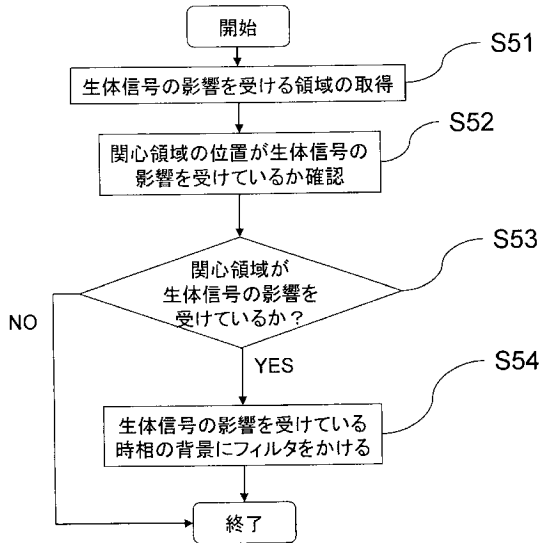
【図 7】



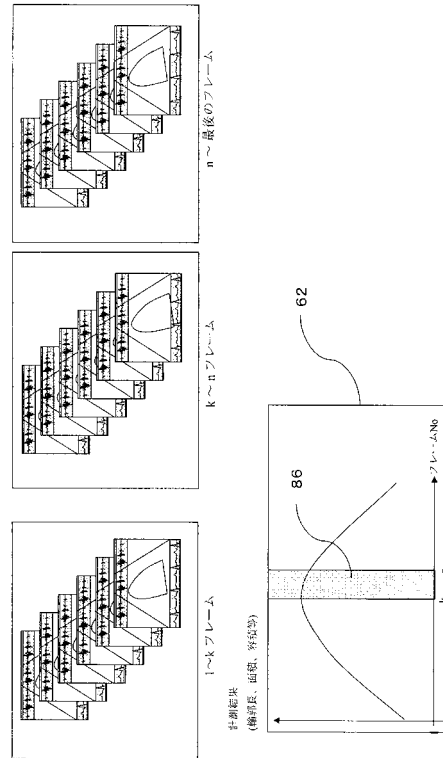
【図 8】



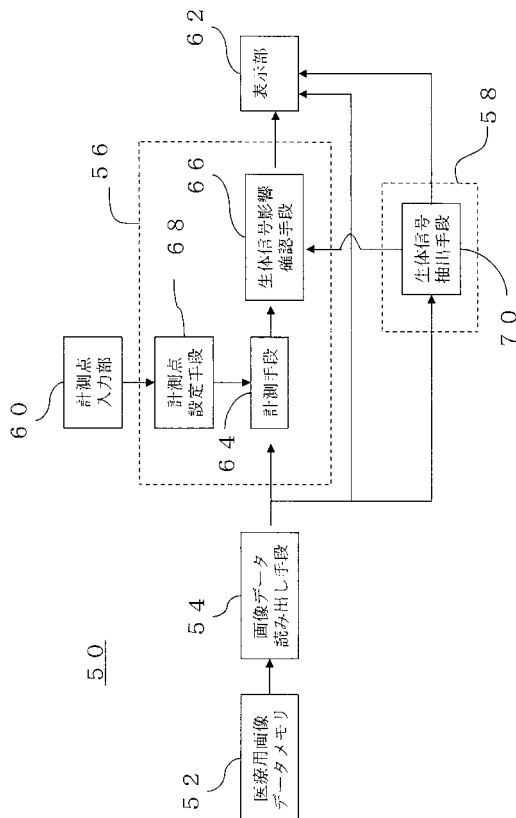
【図 9】



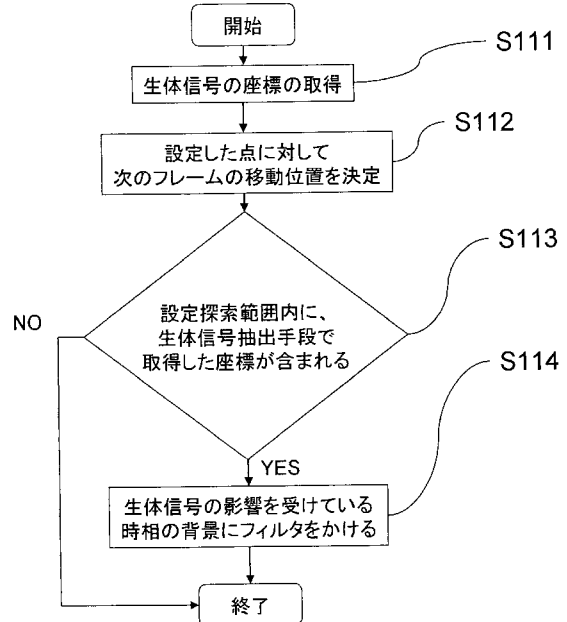
【図 10】



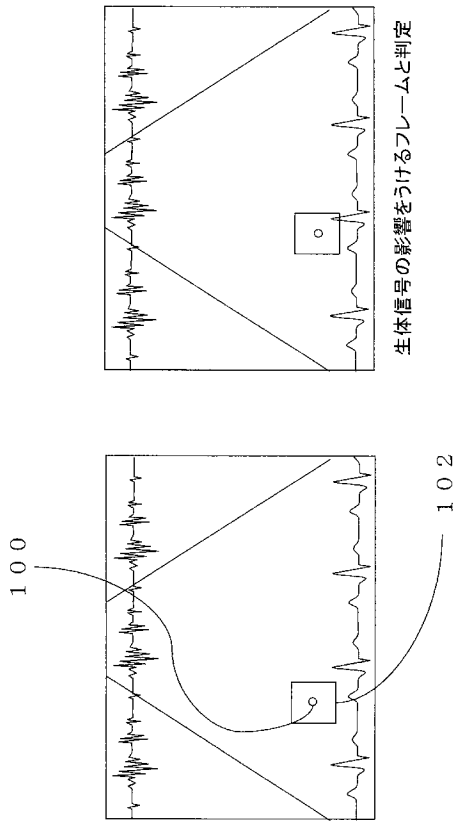
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4C117 XA01 XB01 XE17 XE29 XE44 XE45 XE46 XF03 XG02 XG34
XG40 XJ01 XJ13 XJ14 XJ16 XJ24 XJ48 XK05 XK09 XK18
XR07 XR08 XR09
4C601 BB02 DD26 EE10 EE11 FF08 JB50 JB55 JC37 KK12 KK24
KK26 KK31 KK36

专利名称(译)	医学图像诊断设备和医学图像诊断程序		
公开(公告)号	JP2008188359A	公开(公告)日	2008-08-21
申请号	JP2007028492	申请日	2007-02-07
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立医药		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立メディコ		
[标]发明人	樫山貴広 森修		
发明人	樫山 貴広 森 修		
IPC分类号	A61B8/00 A61B5/00		
FI分类号	A61B8/00 A61B5/00.D A61B8/14		
F-TERM分类号	4C117/XA01 4C117/XB01 4C117/XE17 4C117/XE29 4C117/XE44 4C117/XE45 4C117/XE46 4C117/XF03 4C117/XG02 4C117/XG34 4C117/XG40 4C117/XJ01 4C117/XJ13 4C117/XJ14 4C117/XJ16 4C117/XJ24 4C117/XJ48 4C117/XK05 4C117/XK09 4C117/XK18 4C117/XR07 4C117/XR08 4C117/XR09 4C601/BB02 4C601/DD26 4C601/EE10 4C601/EE11 4C601/FF08 4C601/JB50 4C601/JB55 4C601/JC37 4C601/KK12 4C601/KK24 4C601/KK26 4C601/KK31 4C601/KK36		
其他公开文献	JP5153155B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：使用包括对象的组织图像和用于相同图像区域中的诊断的辅助信息的医学图像数据的亮度信息来提高测量结果的可靠性。一种医学图像诊断设备，包括：显示单元，用于基于医学图像数据显示医学图像，所述医学图像数据包括对象的组织图像和用于在相同区域中进行诊断的辅助信息，以及显示单元测量点设定装置68上，以在组织图像上的感兴趣区域设定的测量点，并测量装置64，用于在所述医学图像数据的测量点测量用于医学诊断的亮度信息的基础上，测量点并且影响区域设定装置72用于将辅助信息由于与显示图像上的辅助信息的位置关系而影响测量的区域设定为与其他区域不同的显示模式，表示影响测量的区域的显示与医学图像一起显示在显示单元62上。 .The

