

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5537171号
(P5537171)

(45) 発行日 平成26年7月2日(2014.7.2)

(24) 登録日 平成26年5月9日(2014.5.9)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 8/00 (2006.01) A 6 1 B 8/00

請求項の数 10 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2010-15807 (P2010-15807) (22) 出願日 平成22年1月27日 (2010.1.27) (65) 公開番号 特開2010-221011 (P2010-221011A) (43) 公開日 平成22年10月7日 (2010.10.7) 審査請求日 平成25年1月16日 (2013.1.16) (31) 優先権主張番号 特願2009-47095 (P2009-47095) (32) 優先日 平成21年2月27日 (2009.2.27) (33) 優先権主張国 日本国(JP)</p>	<p>(73) 特許権者 000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号 (73) 特許権者 594164542 東芝メディカルシステムズ株式会社 栃木県大田原市下石上1385番地 (74) 代理人 100089118 弁理士 酒井 宏明 (72) 発明者 浜田 賢治 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝 メディカルシステムズ株式会社内 審査官 杉田 翠</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波撮影装置、画像処理装置、画像処理方法及び画像処理プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検体に超音波を送信し、当該被検体内において生じた超音波エコーを受信するプローブと、

前記プローブにより受信された前記超音波エコーから前記被検体の3次元画像データを生成するデータ生成部と、

前記データ生成部により生成された前記3次元画像データから特定の断面の断面画像を作成し、前記3次元画像データの回転操作に伴って、回転後の断面画像を作成する断面画像作成部と、

前記断面画像作成部により作成された前記断面画像に対する前記プローブの位置及びスキャン方向を示すプローブマークを作成し、前記回転操作に伴って、前記回転後の断面画像に対する前記プローブの位置及びスキャン方向を示すように回転後のプローブマークを作成するマーク作成部と、

前記断面画像作成部により作成された前記断面画像の近傍に前記マーク作成部により作成された前記プローブマークを合成して表示し、前記回転操作に伴って、前記回転後の断面画像の近傍に前記回転後のプローブマークを合成して表示する合成画像表示部と、

を備える、超音波撮影装置。

【請求項2】

前記被検体の前記3次元画像データに対して利用者が指定する操作を受け付ける操作受付部をさらに備え、

10

20

前記断面画像作成部は、前記操作受付部により受け付けられた操作に基づいて前記断面画像を作成し、

前記マーク作成部は、前記操作受付部により受け付けられた操作に基づいて前記プローブマークを作成する、

請求項 1 に記載の超音波撮影装置。

【請求項 3】

前記マーク作成部は、前記プローブのスキャン方向に基づいて前記プローブマークの形状を変形する、

請求項 1 または 2 に記載の超音波撮影装置。

【請求項 4】

前記マーク作成部は、前記プローブの中心直下を示す線をさらに作成し、

前記合成画像表示部は、前記断面画像上に前記プローブの中心直下を示す線をさらに合成して表示する、

請求項 3 に記載の超音波撮影装置。

【請求項 5】

前記マーク作成部は、錐体の頂点で前記プローブの位置を示す錐体マークをさらに作成し、

前記合成画像表示部は、前記断面画像の近傍に前記錐体マークをさらに合成して表示する、

請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の超音波撮影装置。

【請求項 6】

前記マーク作成部は、プローブが手前にあるのか奥にあるのかを区別する前後区別マークをさらに作成し、

前記合成画像表示部は、前記断面画像の近傍に前記前後区別マークをさらに合成して表示する、

請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の超音波撮影装置。

【請求項 7】

前記マーク作成部は、視点に基づいて、前記プローブマークを作成し、前記プローブの位置が表示エリア内にある場合に、前記前後区別マークを作成し、

前記合成画像表示部は、前記プローブマークを表示する一方で、前記プローブの位置が表示エリア内にある場合に、前記前後区別マークを表示するようにマークの表示を切り替える、

請求項 6 に記載の超音波撮影装置。

【請求項 8】

超音波撮影装置により撮影された被検体の画像の 3 次元画像データから特定の断面の断面画像を作成し、前記 3 次元画像データの回転操作に伴って、回転後の断面画像を作成する断面画像作成部と、

前記断面画像作成部により作成された前記断面画像に対する前記プローブの位置及びスキャン方向を示すプローブマークを作成し、前記回転操作に伴って、前記回転後の断面画像に対する前記プローブの位置及びスキャン方向を示すように回転後のプローブマークを作成するマーク作成部と、

前記断面画像作成部により作成された前記断面画像の近傍に前記マーク作成部により作成された前記プローブマークを合成して表示し、前記回転操作に伴って、前記回転後の断面画像の近傍に前記回転後のプローブマークを合成して表示する合成画像表示部と、

を備える、画像処理装置。

【請求項 9】

超音波撮影装置により撮影された被検体の画像の 3 次元画像データから特定の断面の断面画像を作成し、前記 3 次元画像データの回転操作に伴って、回転後の断面画像を作成し、

作成された前記断面画像に対する前記プローブの位置及びスキャン方向を示すプローブ

10

20

30

40

50

マークを作成し、前記回転操作に伴って、前記回転後の断面画像に対する前記プローブの位置及びスキャン方向を示すように回転後のプローブマークを作成し、

作成された前記断面画像の近傍に前記プローブマークを合成して表示し、前記回転操作に伴って、前記回転後の断面画像の近傍に前記回転後のプローブマークを合成して表示する、

ことを含む、画像処理方法。

【請求項 10】

超音波撮影装置により撮影された被検体の画像の 3 次元画像データから特定の断面の断面画像を作成し、前記 3 次元画像データの回転操作に伴って、回転後の断面画像を作成する手順と、

10

作成された前記断面画像に対する前記プローブの位置及びスキャン方向を示すプローブマークを作成し、前記回転操作に伴って、前記回転後の断面画像に対する前記プローブの位置及びスキャン方向を示すように回転後のプローブマークを作成する手順と、

作成された前記断面画像の近傍に前記プローブマークを合成して表示部に表示し、前記回転操作に伴って、前記回転後の断面画像の近傍に前記回転後のプローブマークを合成して前記表示部に表示する手順と、

をコンピュータに実行させる、画像処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

この発明は、超音波撮影装置で撮影したカラードプラ画像などの画像の表示技術に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波撮影装置では、血管などの速度の情報をカラードプラ画像としてカラー表示することが行われている（例えば、特許文献 1 参照。）。また、3 次元画像を用いて血流のパワー成分を表示することや、3 次元画像を用いて利用者により指定された任意の断面の速度情報をカラードプラ画像として表示することも行われている。

【0003】

図 5 は、カラードプラ画像の MPR (multi planar reconstructions) 表示及び 3 次元画像表示の一例を示す図である。図 5 に示すように、MPR 表示では、3 つの直交する断面において速度情報表示が行われる。なお、図 5 では白黒となっているが、実際の画面では、物体の速度及びプローブに対して物体が近づくか遠ざかるかに基づいてカラー表示が行われる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2008 - 237759 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

しかしながら、3 次元画像を回転して任意の断面をカラードプラ表示すると、表示がプローブの位置に基づくものであるにもかかわらず、プローブの位置がわからないため、物体が動く方向の認識が困難となる。

【0006】

この発明は、上述した従来技術による課題を解消するためになされたものであり、3 次元画像を回転して任意の断面の画像を表示した場合にも、画像とプローブとの位置関係を認識し易くすることができる超音波撮影装置、画像処理装置、画像処理方法及び画像処理プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 7 】

本発明の一形態にかかる超音波撮影装置は、被検体に超音波を送信し、当該被検体内において生じた超音波エコーを受信するプローブと、前記プローブにより受信された前記超音波エコーから前記被検体の3次元画像データを生成するデータ生成部と、前記データ生成部により生成された前記3次元画像データから特定の断面の断面画像を作成し、前記3次元画像データの回転操作に伴って、回転後の断面画像を作成する断面画像作成部と、前記断面画像作成部により作成された前記断面画像に対する前記プローブの位置及びスキャン方向を示すプローブマークを作成し、前記回転操作に伴って、前記回転後の断面画像に対する前記プローブの位置及びスキャン方向を示すように回転後のプローブマークを作成するマーク作成部と、前記断面画像作成部により作成された前記断面画像の近傍に前記マーク作成部により作成された前記プローブマークを合成して表示し、前記回転操作に伴って、前記回転後の断面画像の近傍に前記回転後のプローブマークを合成して表示する合成画像表示部と、を備える。

10

【 0 0 0 8 】

また、本発明の他の態様にかかる画像処理装置は、超音波撮影装置により撮影された被検体の画像の3次元画像データから特定の断面の断面画像を作成し、前記3次元画像データの回転操作に伴って、回転後の断面画像を作成する断面画像作成部と、前記断面画像作成部により作成された前記断面画像に対する前記プローブの位置及びスキャン方向を示すプローブマークを作成し、前記回転操作に伴って、前記回転後の断面画像に対する前記プローブの位置及びスキャン方向を示すように回転後のプローブマークを作成するマーク作成部と、前記断面画像作成部により作成された前記断面画像の近傍に前記マーク作成部により作成された前記プローブマークを合成して表示し、前記回転操作に伴って、前記回転後の断面画像の近傍に前記回転後のプローブマークを合成して表示する合成画像表示部と、を備える。

20

【 0 0 0 9 】

また、本発明の他の態様にかかる画像処理方法は、超音波撮影装置により撮影された被検体の画像の3次元画像データから特定の断面の断面画像を作成し、前記3次元画像データの回転操作に伴って、回転後の断面画像を作成し、作成された前記断面画像に対する前記プローブの位置及びスキャン方向を示すプローブマークを作成し、前記回転操作に伴って、前記回転後の断面画像に対する前記プローブの位置及びスキャン方向を示すように回転後のプローブマークを作成し、作成された前記断面画像の近傍に前記プローブマークを合成して表示し、前記回転操作に伴って、前記回転後の断面画像の近傍に前記回転後のプローブマークを合成して表示する、ことを含む。

30

【 0 0 1 0 】

また、本発明の他の態様にかかる画像処理プログラムは、超音波撮影装置により撮影された被検体の画像の3次元画像データから特定の断面の断面画像を作成し、前記3次元画像データの回転操作に伴って、回転後の断面画像を作成する手順と、作成された前記断面画像に対する前記プローブの位置及びスキャン方向を示すプローブマークを作成し、前記回転操作に伴って、前記回転後の断面画像に対する前記プローブの位置及びスキャン方向を示すように回転後のプローブマークを作成する手順と、作成された前記断面画像の近傍に前記プローブマークを合成して表示部に表示し、前記回転操作に伴って、前記回転後の断面画像の近傍に前記回転後のプローブマークを合成して前記表示部に表示する手順と、をコンピュータに実行させる。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、物体が動く方向など画像上での方向を認識し易くすることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 本実施例に係る超音波診断装置が表示する M P R 画像及び 3 次元画像の一例を示す図である。

50

【図2】本実施例に係る超音波診断装置の構成を示す機能ブロック図である。

【図3】本実施例に係る超音波診断装置によるMPR画像及び3次元画像の表示処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図4】制御・UI部によるマーク作成処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図5】カラードブラ画像のMPR表示及び3次元画像表示の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下に添付図面を参照して、この発明に係る超音波撮影装置、画像処理装置、画像処理方法及び画像処理プログラムの好適な実施例を詳細に説明する。

【実施例】

【0014】

まず、本実施例に係る超音波診断装置が表示するMPR画像及び3次元画像について説明する。図1は、本実施例に係る超音波診断装置が表示するMPR画像及び3次元画像の一例を示す図である。

【0015】

図1に示すように、本実施例に係る超音波診断装置は、MPR表示される各カラードブラ画像のスケール上にプローブの存在する方向を示すプローブマーク72を表示する。ただし、プローブの位置が表示エリア内にある場合には、その場所にプローブマーク72を表示し、プローブが手前にあるのか奥にあるのかを区別する前後区別マークを表示する。図1では、前後区別マーク73はプローブが手前にあることを示している。

【0016】

また、本実施例に係る超音波診断装置は、プローブがスキャンする方向に合わせてプローブマーク72の形状を変形する。具体的には、スキャン方向と断層面が平行の場合には、プローブマーク72の幅を最も大きく表示し、スキャン方向と断層面が垂直の場合には、プローブマーク72の幅を最も小さく表示する。

【0017】

また、本実施例に係る超音波診断装置は、MPR表示される各カラードブラ画像上にプローブの中心直下を示す線74、スキャンの範囲を示す線75を表示する。また、本実施例に係る超音波診断装置は、図の中心部に、3次元データの領域と断層面とプローブの位置との関係を示す四角錐マーク76を表示する。図1では、四角錐マーク76の頂点77がプローブの位置を示し、四角錐マーク76で模様が変わる面78が断層面を示している。なお、実際の画像では、断層面を境として四角錐マーク76は異なる模様ではなく異なる色で表示される。また、四角錐の代わりに他の錐体の頂点でプローブの位置を示すこともできる。

【0018】

このように、本実施例に係る超音波診断装置は、プローブマーク72、前後区別マーク73、プローブの中心直下を示す線74、スキャンの範囲を示す線75、四角錐マーク76などのマークを表示することによって、プローブの位置、スキャン方向を画像上で示すことができる。したがって、3次元画像を回転して任意の断面の速度情報を表示した場合に、物体が動く方向を認識し易くすることができる。

【0019】

次に、本実施例に係る超音波診断装置の構成について説明する。図2は、本実施例に係る超音波診断装置の構成を示す機能ブロック図である。図2に示すように、この超音波診断装置1は、プローブ10と、送受信回路20と、画像処理部30と、制御・UI部40と、画像合成部50と、モニタ60とを有する。

【0020】

プローブ10は、超音波を送受信するための複数の超音波振動子を備え、送受信回路20から電気信号として与えられた送信信号を超音波振動子を用いて超音波として被検体内に送信する。また、プローブ10は、被検体内において生じた超音波エコーを受信して電気信号としてのエコー信号に変換し、送受信回路20に渡す。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

送受信回路 2 0 は、プローブ 1 0 から所望の方向に所望の送信タイミング及び送信間隔で超音波が送信されるように送信信号としてパルス信号を生成し、生成した送信信号をプローブ 1 0 に印加する。また、送受信回路 2 0 は、プローブ 1 0 からエコー信号を取得して画像処理部 3 0 に渡す。

【 0 0 2 2 】

画像処理部 3 0 は、エコー信号から画像を生成する処理部であり、データ処理部 3 1 と、2 D 構成部 3 2 と、M P R 構成部 3 3 と、3 D / 4 D 構成部 3 4 とを有する。データ処理部 3 1 は、エコー信号から B モード画像、カラードプラ画像などの画像データを生成する。ここで、カラードプラ画像としては、物体の速度成分、パワー成分、分散成分、高分解能血流表示などがある。

10

【 0 0 2 3 】

2 D 構成部 3 2 は、データ処理部 3 1 から画像データを受け取って B モード画像などの 2 次元画像を生成する。M P R 構成部 3 3 は、データ処理部 3 1 から画像データを受け取り、カラードプラ画像に関して制御・U I 部 4 0 から指示される視点からの M P R 表示画像を生成する。3 D / 4 D 構成部 3 4 は、データ処理部 3 1 から画像データを受け取り、制御・U I 部 4 0 から指示される視点からの 3 次元または 4 次元画像を生成する。

【 0 0 2 4 】

制御・U I 部 4 0 は、利用者の指示を受け付けて超音波診断装置 1 の制御を行う制御部であり、システム制御部 4 1 と、画像操作受付部 4 2 と、視点・マーク位置計算部 4 3 と、マーク表示作成部 4 4 とを有する。

20

【 0 0 2 5 】

システム制御部 4 1 は、超音波診断装置全体の制御を行う。画像操作受付部 4 2 は、3 次元画像の回転などの利用者の画像操作を受け付ける。視点・マーク位置計算部 4 3 は、画像操作受付部 4 2 が受け付けた 3 次元画像の回転操作に基づいて視点を計算し、M P R 構成部 3 3 及び 3 D / 4 D 構成部 3 4 に渡す。また、視点・マーク位置計算部 4 3 は、各断面画像上におけるプローブの位置や表示するプローブマーク 7 2 の表示位置を計算する。

【 0 0 2 6 】

マーク表示作成部 4 4 は、視点・マーク位置計算部 4 3 が計算した視点及びプローブマーク 7 2 の表示位置に基づいて、プローブマーク 7 2 の形状を計算し、プローブマーク 7 2 を作成する。また、マーク表示作成部 4 4 は、視点・マーク位置計算部 4 3 が計算した視点及びプローブマーク 7 2 の表示位置に基づいて、前後区別マーク 7 3、プローブの中心直下を示す線 7 4、スキヤンの範囲を示す線 7 5、四角錐マーク 7 6 を作成する。なお、前後区別マーク 7 3、四角錐マーク 7 6 は個別に表示することも可能である。

30

【 0 0 2 7 】

画像合成部 5 0 は、画像処理部 3 0 が生成した画像とマーク表示作成部 4 4 が作成したマークを合成し、モニタ 6 0 に表示する。例えば、画像合成部 5 0 は、M P R 構成部 3 3 が生成した M P R 画像と、マーク表示作成部 4 4 が作成したプローブマーク 7 2、前後区別マーク 7 3、プローブの中心直下を示す線 7 4、スキヤンの範囲を示す線 7 5 及び四角錐マーク 7 6 と、3 D / 4 D 構成部 3 4 が生成した 3 次元画像を合成してモニタ 6 0 に表示する。

40

【 0 0 2 8 】

なお、画像処理部 3 0、制御・U I 部 4 0 及び画像合成部 5 0 は、全部または一部をソフトウェアによって実現することができる。

【 0 0 2 9 】

次に、本実施例に係る超音波診断装置 1 による M P R 画像及び 3 次元 / 4 次元画像の表示処理の処理手順について説明する。図 3 は、本実施例に係る超音波診断装置 1 による M P R 画像及び 3 次元画像の表示処理の処理手順を示すフローチャートである。

【 0 0 3 0 】

50

図3に示すように、このMPR画像及び3次元/4次元画像の表示処理では、超音波診断装置1は、送受信回路20がプローブ10を介して超音波信号を受信し(ステップS1)、データ処理部31が超音波信号を処理して画像データを生成する(ステップS2)。

【0031】

そして、MPR構成部33がMPR画像を構築し(ステップS3)、3D/4D構成部34が3次元画像又は4次元画像を構築し(ステップS4)、制御・UI部40がマーク作成を行う(ステップS5)。なお、ステップS3~ステップS5の処理は任意の順序で行うことができる。あるいは、並列に行うこともできる。

【0032】

そして、画像合成部50が画像を合成し(ステップS6)、合成した画像に対して利用者により画像操作が行われたか否かを判定する(ステップS7)。その結果、画像操作が行われた場合には、画像操作に基づいてMPR画像、3次元画像又は4次元画像を再構築するとともに、マーク再作成を行う。一方、画像操作が行われなかった場合には、画像合成部50が合成画像を表示する(ステップS8)。

10

【0033】

このように、制御・UI部40がマーク作成を行い、画像合成部50が作成されたマークをMPR画像と合成することによって、プローブ10の位置、スキャン方向の認識を容易にすることができる。

【0034】

次に、制御・UI部40によるマーク作成処理の処理手順について説明する。図4は、制御・UI部40によるマーク作成処理の処理手順を示すフローチャートである。なお、このマーク作成処理は、図3のステップS5の処理に対応する。

20

【0035】

図4に示すように、このマーク作成処理では、利用者による画像操作に基づいて視点・マーク位置計算部43が画像の視点及びプローブマーク72の表示位置を計算する(ステップS51~ステップS52)。

【0036】

そして、マーク表示作成部44が、視点に基づいてプローブマーク72の形状を計算し、プローブマーク72を作成する(ステップS53)。また、プローブの位置が表示エリア内にある場合には、前後区別マーク73を作成する。そして、マーク表示作成部44は、プローブの中心直下を示す線74、スキャンの範囲を示す線75を作成し(ステップS54)、3次元データの領域と断層面とプローブの位置との関係を示す四角錐マーク76を作成する(ステップS55)。

30

【0037】

このように、制御・UI部40がマークとしてプローブマーク72、前後区別マーク73、プローブの中心直下を示す線74、スキャンの範囲を示す線75、四角錐マーク76を作成することによって、プローブ10の位置、スキャン方向をMPR画像上に示すことができる。

【0038】

なお、上記処理手順では、制御・UI部40がプローブマーク72、前後区別マーク73、プローブの中心直下を示す線74、スキャンの範囲を示す線75、四角錐マーク76をそれぞれ作成する場合について説明した。しかし、例えば、制御・UI部40は、それぞれのマークを個別に作成してもよい。

40

【0039】

上述してきたように、本実施例では、画像操作受付部42が利用者による画像操作を受け付け、視点・マーク位置計算部43が利用者による画像操作に基づいて視点及びプローブマーク72の表示位置を計算する。そして、マーク表示作成部44が視点及びプローブマーク72の表示位置に基づいてプローブマーク72、前後区別マーク73、プローブの中心直下を示す線74、スキャンの範囲を示す線75、四角錐マーク76をマークとして作成する。そして、画像合成部50が、カラードブラ画像とマークを合成してモニタ60

50

に表示する。したがって、プローブ10の位置、スキャン方向をカラードブラ画像のMPR表示上に示すことができ、物体が動く方向を認識し易くすることができる。

【0040】

なお、本実施例では、カラードブラ画像を表示する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、他の断面画像を表示する場合にも同様に適用することができる。

【0041】

また、本実施例では、超音波診断装置について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、超音波診断装置などで収集された画像データを取得して画像上で速度情報

10

を表示する画像処理装置、画像処理プログラムにも同様に適用することができる。

【産業上の利用可能性】

【0042】

以上のように、本発明は、超音波診断装置、あるいは超音波診断装置などで撮影された画像データから速度情報を抽出して画像上で表示する画像処理装置などに適している。

【符号の説明】

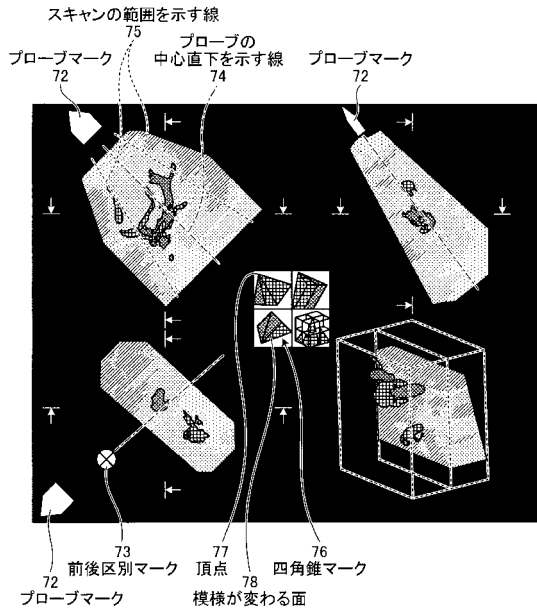
【0043】

- 1 超音波診断装置
- 10 プローブ
- 20 送受信回路
- 30 画像処理部
- 31 データ処理部
- 32 2D構成部
- 33 MPR構成部
- 34 3D/4D構成部
- 40 制御・UI部
- 41 システム制御部
- 42 画像操作受付部
- 43 視点・マーク位置計算部
- 44 マーク表示作成部
- 50 画像合成部
- 60 モニタ
- 71 速度情報表示
- 72 プローブマーク
- 73 前後区別マーク
- 74 プローブの中心直下を示す線
- 75 スキャンの範囲を示す線
- 76 四角錐マーク
- 77 頂点
- 78 模様が変わる面

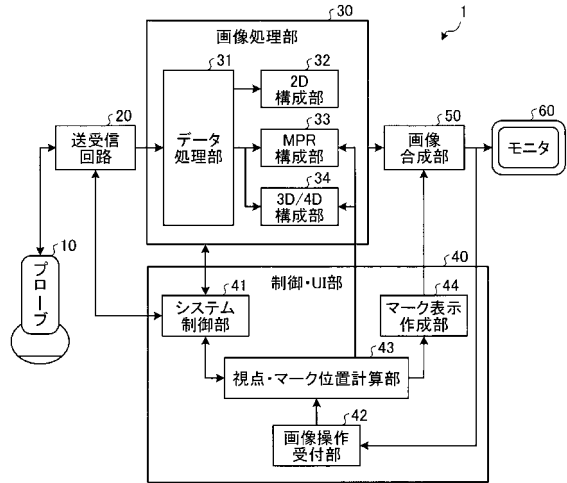
20

30

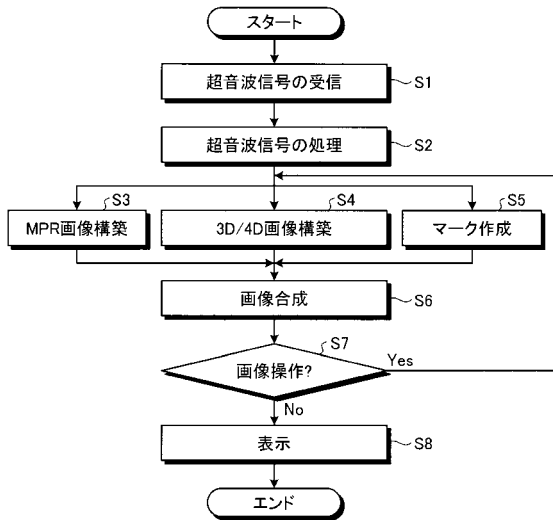
【図1】



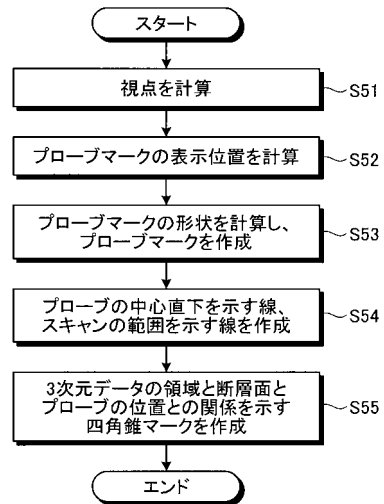
【図2】



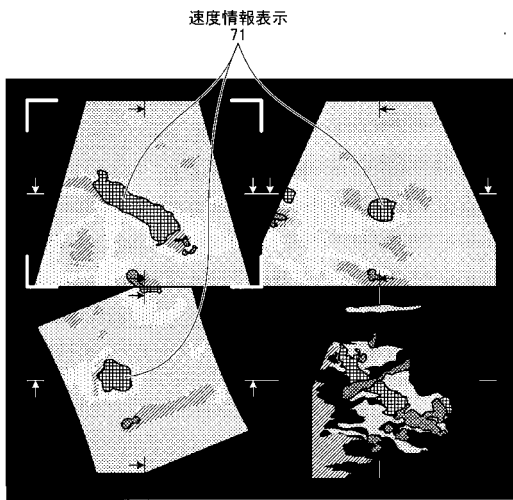
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-141523(JP,A)
特開平01-145043(JP,A)
特開平09-192131(JP,A)
特開2000-135217(JP,A)
特開2008-245788(JP,A)
特開2008-104624(JP,A)
特開平11-342131(JP,A)
特開2008-173216(JP,A)
特開2005-040301(JP,A)
米国特許第05186176(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B8/00-8/15