

(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2015-112410  
(P2015-112410A)

(43) 公開日 平成27年6月22日 (2015.6.22)

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

F I  
A61B 8/00

テーマコード (参考)  
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2013-258229 (P2013-258229)  
(22) 出願日 平成25年12月13日 (2013.12.13)

(71) 出願人 390029791  
日立アロカメディカル株式会社  
東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号  
(74) 代理人 110001210  
特許業務法人YK I 国際特許事務所  
(72) 発明者 穴戸 裕哉  
東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 日立  
アロカメディカル株式会社内  
(72) 発明者 永瀬 優子  
東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 日立  
アロカメディカル株式会社内  
(72) 発明者 村下 賢  
東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 日立  
アロカメディカル株式会社内

最終頁に続く

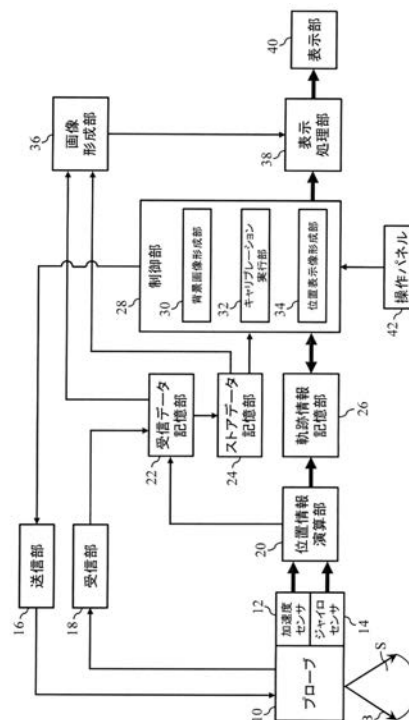
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】超音波診断の際における操作者による超音波プローブの移動操作を事後的に参照又は評価できるようにする。

【解決手段】位置情報演算部20は、プローブ10に設けられた加速度センサ12及びジャイロセンサ14からの出力信号に基づいて、プローブ10の位置及び姿勢を示す位置情報を順次出力する。位置表示像形成部34は、複数の位置情報に基づいて、複数の位置表示像(プローブマーク及び走査面マークからなる表示像)を形成する。それらが背景画像であるボディマーク上に重合表示される。その場合、複数の位置表示像は、プローブ10の位置の時間的変化を認識し得る静的な表示態様又は動的な表示態様で表示される。複数の位置表示像のリアルタイム表示及び再生表示が可能である。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

被検体表面に沿って移動させられる超音波プローブと、  
前記超音波プローブについての位置情報を順次取得して、時系列順の複数の前記位置情報を出力する位置情報取得手段と、  
前記被検体を表す背景画像を形成し、且つ、前記複数の位置情報によって特定される複数の位置及びそれらの順序を示す複数の位置表示像を形成するイメージ形成手段と、  
前記背景画像上に前記複数の位置表示像を表示する表示手段と、  
を含むことを特徴とする超音波診断装置。

**【請求項 2】**

前記複数の位置表示像は、前記順序に従って段階的に又は連続的に変化する表示態様を有する、  
ことを特徴とする、請求項 1 に記載の超音波診断装置。

**【請求項 3】**

前記表示態様の変化は、空間的な変化である、  
ことを特徴とする、請求項 2 に記載の超音波診断装置。

**【請求項 4】**

前記表示態様の変化は、時間的な変化である、  
ことを特徴とする、請求項 2 に記載の超音波診断装置。

**【請求項 5】**

前記複数の位置情報を管理するための管理テーブルを記憶した記憶手段と、  
前記管理テーブル上において、所定の受信データ操作の対象になった対象受信データに対応する位置情報ごとに操作情報を関連付けるテーブル管理手段と、  
を含み、  
前記イメージ形成手段は、前記管理テーブル上における前記操作情報の関連付けの有無に応じて前記複数の位置表示像の表示形態を変更する、  
ことを特徴とする、請求項 1 に記載の超音波診断装置。

**【請求項 6】**

全部表示モード及び限定表示モードを含む複数の表示モードの中からユーザーが表示モードを選択するためのモード選択手段と、  
前記全部表示モードが選択された場合に前記複数の位置情報に対応する前記複数の位置表示像が表示され、前記限定表示モードが選択された場合に前記複数の位置情報の内で前記操作情報が関連付けられた 1 又は複数の位置情報に対応する 1 又は複数の位置表示像が表示されるように前記イメージ形成手段を制御する表示モード実行制御手段と、  
をさらに含む、ことを特徴とする請求項 5 に記載の超音波診断装置。

**【請求項 7】**

前記テーブル管理手段は、前記管理テーブル上において、前記対象受信データに対応する位置情報ごとに、当該対象受信データを特定する受信データ特定情報を関連付け、  
前記対象受信データの再生時に、前記管理テーブルに基づいて当該対象受信データに対応する位置情報を特定することにより、前記対象受信データに対応する位置表示像が識別表示されるように前記イメージ形成手段を制御する再生制御手段が設けられた、  
ことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の超音波診断装置。

**【請求項 8】**

前記各位置表示像は、前記被検体に対する前記プローブの位置及び姿勢を示すプローブマークを含む、  
ことを特徴とする、請求項 1 に記載の超音波診断装置。

**【請求項 9】**

前記各位置表示像は、前記プローブにより形成されビーム走査面を示す走査面マークを含む、  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

10

20

30

40

50

## 【請求項 10】

被検体表面に沿った超音波プローブの移動過程において順次取得される時系列順の複数の位置情報を処理する情報処理装置において実行されるプログラムであって、

前記複数の位置情報により特定される複数のプローブ位置及びそれらの順序を示す複数の位置表示像を形成する機能と、

被検体を表す背景画像上に前記複数の位置表示像を表示することにより前記超音波プローブの移動過程を模擬的に再現する機能と、

を有することを特徴とするプログラム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

10

## 【0001】

本発明は、超音波診断装置に関し、特に、超音波診断の際における操作者による超音波プローブの移動を再現する技術に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

超音波診断装置は、医療の分野において、被検体（特に人体）に対して超音波の送受波を行うことにより、被検体内を表す超音波画像（生体イメージ）を表示する装置である。一般的な超音波診断装置は、被検体を模した画像であるボディマーク及び超音波画像を取得した時のプローブの位置を示すプローブマークを表示する機能を具備している。それらのマークは、超音波画像と一緒に記憶される。超音波画像の再生時にはボディマーク及びプローブマークも再生される。それらの観察によって超音波診断部位を特定することが可能である。

20

## 【0003】

特許文献1には、超音波プローブの軌跡を表す軌跡マークをボディマークに重畳して表示させる超音波診断装置が開示されている。具体的には、位置センサにより超音波プローブの位置情報が取得されており、取得された位置情報に基づいて軌跡マークが形成され、それがボディマーク上に表示されている。その軌跡マークは単純な矩形の形態を有するものである。

## 【0004】

特許文献2には、超音波プローブによって形成される複数の走査面を表す走査面配列データをボディマーク上に表示することが開示されている。各走査面は線分として表示されている。しかし、複数の線分からそれらについての時間的関係を認識することはできない。

30

## 【0005】

特許文献3には、超音波プローブのスキャン対象を示す対象図形を表示部に表示する超音波診断装置が開示されている。具体的には、対象図形を複数のセグメントに分割し、超音波プローブがスキャンしたスキャン済みセグメントと、超音波プローブによりスキャンされていない未スキャンセグメントとを識別可能に表示すること、が開示されている。

## 【0006】

なお、特許文献4及び5には、座標計測手段が計測したプローブの位置及び姿勢に基づいて、診断部位や診断角度を示すプローブマークをボディマーク上に表示させることが開示されている。

40

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0007】

【特許文献1】特開2008-86742号公報

【特許文献2】特開2013-106652号公報

【特許文献3】特開2012-245205号公報

【特許文献4】特開2005-124712号公報

【特許文献5】特開2005-118142号公報

50

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0008】

上記特許文献1乃至3に開示された表示方式では、超音波プローブの一連の移動過程における具体的な位置変化の推移までを認識することができない。例えば、特許文献1には、軌跡マークを表示させることが開示されているものの、上記のように、軌跡マークは単に超音波プローブが走査した範囲の全部を示しているに過ぎない。

## 【0009】

よって、上記従来が表示方式では、プローブ当接位置又は診断部位が時間的にどのように変化したのか、個々の診断部位についてどのような診断手順がとられたのか、を事後的に参照又は評価することは困難である。例えば、ベテラン技師による過去の超音波プローブの移動操作を再現した表示を提供できれば、それを新人技師が参考にすることで、同人のトレーニング効果を高めることができる。この観点からは、超音波プローブの移動範囲の全体を表示するだけでは不十分であり、移動過程におけるより詳細な内容が示されることが好ましい。さらに、リアルタイムにおいても超音波プローブの移動過程の評価を行えば、その後の超音波プローブの操作を支援できるため好ましい。

10

## 【0010】

本発明の目的は、被検体に対する超音波プローブの移動操作を支援することにある。或いは、本発明の目的は、被検体に対する超音波プローブの移動操作の過程を事後的に具体的に参照又は評価できるようにすることにある。

20

## 【課題を解決するための手段】

## 【0011】

(1)本発明は、被検体表面に沿って移動させられる超音波プローブと、前記超音波プローブについての位置情報を順次取得して、時系列順の複数の前記位置情報を出力する位置情報取得手段と、前記被検体を表す背景画像を形成し、且つ、前記複数の位置情報によって特定される複数の位置及びそれらの順序を示す複数の位置表示像を形成するイメージ形成手段と、前記背景画像上に前記複数の位置表示像を表示する表示手段と、を含むことを特徴とする超音波診断装置である。

## 【0012】

上記構成によれば、被検体に対して超音波プローブを移動させながら超音波検査を行う過程において、位置情報取得手段により超音波プローブについての位置情報が順次取得される。イメージ形成手段は、取得された複数の位置情報に基づいて、それらによって特定される複数の位置を示す複数の位置表示像を形成する。複数の位置情報は、それらの時間的関係すなわち順序を示すものである。複数の位置表示像は被検体を表す背景画像上に重ね合わされて表示される。

30

## 【0013】

これにより、複数の位置表示像を通じて、被検体との関係において、プローブ当接位置又は診断部位の時間変化を容易にしかも具体的に把握することが可能である。すなわち、複数の診断部位をどの順番で診断したのか、個々の診断部位についてどのような手順で診断を行ったのか、等を認識又は評価することが可能である。例えば、このような表示を超音波検査技師のトレーニングや超音波検査における効率改善に役立ててもよい。複数の位置表示像の表示は、リアルタイムで超音波診断を行っている最中、及び、過去に取得された超音波画像の再生中の少なくとも一方において実行され、望ましくは後者又は両方において実行される。

40

## 【0014】

複数の位置情報の取得間隔は一定であってもよいし、例えば移動量や移動速度に応じて適応的に可変されてもよい。前者によれば、位置表示像の密度の大小によって診断回数の大小を把握できる。後者によれば、位置表示像の密集等の問題に対処できる。個々の位置情報は少なくともプローブの位置を示し、望ましくはプローブの位置及び姿勢を示すものである。個々の位置表示像は、後述のように、例えば、プローブ及び走査面の一方又は両

50

方を模擬した図形として構成される。背景画像は望ましくは2次元又は3次元のボディマークであるが、それ以外であってもよい。複数の位置の順序を示す表示態様として以下のように幾つかの例があげられる。いずれにしても、超音波プローブの移動過程を具体的に認識できるように複数の位置表示像の表示形態を定めるのが望ましい。

【0015】

上記構成において、位置情報の取得順序は、複数の位置表示像を取得順序に従って段階的又は連続的に変化する表示態様により表示されるのが好ましい。例えば、複数の位置表示像それぞれの色相又は輝度を取得順序に従って変化させてもよい。このような静的な表現によれば、表示画面をハードコピーした場合においてもコピー画像上において複数の位置の時間的関係を認識できる。或いは、取得順序に従ってアニメーション表示を行うことも可能である。このような動的な表現によれば、複数の位置の時間的関係を直感的に認識することが可能である。

10

【0016】

(2) 上記構成において、望ましくは、前記複数の位置情報を管理するための管理テーブルを記憶した記憶手段と、前記管理テーブル上において、所定の受信データ操作の対象になった対象受信データに対応する位置情報ごとに操作情報を関連付けるテーブル管理手段と、を含み、前記イメージ形成手段は、前記管理テーブル上における前記操作情報の関連付けの有無に応じて前記複数の位置表示像の表示形態を変更する。

【0017】

上記構成によれば、管理テーブルを利用して複数の位置情報が管理される。所定の受信データ操作が行われた場合、管理テーブル上において、当該操作の対象となった受信データ(対象受信データ)に対応する位置情報に対して操作情報が関連付けられる。このような関連付けにより、個々の位置情報ごとに所定の受信データ操作があったか否か等を管理することが可能となる。イメージ作成手段は、複数の位置表示像の形成に際して、操作情報の関連付けの有無に応じて、表示態様を変更する。これにより複数の位置表示像の観察時に所定の受信データ操作が適用された受信データの取得位置を特定することができる。所定の受信データ操作は、望ましくは画像保存(ストア)であるが、画像印刷あるいは各種走査モード(ドプラモード、カラーモード等)の切替操作等であってもよい。走査モードの切替タイミングに対応する受信データの取得位置を特定することで、例えば、カラーモードへの切替位置を確認することが可能になり、当該位置は重要な診断ポイントであると判断可能になる。また、例えば、ベテラン技師が体表上のどの位置からカラーモードに入り診断を行ったか等という情報を得ることが可能になり、若手の教育において有益となる。なお、上記の受信データは、走査面に対応する受信フレームデータ、複数の受信フレームデータ、静止画像、動画像等を包含する概念である。

20

30

【0018】

(3) 上記構成において、全部表示モード及び限定表示モードを含む複数の表示モードの中からユーザーが表示モードを選択するためのモード選択手段と、前記全部表示モードが選択された場合に前記複数の位置情報に対応する前記複数の位置表示像が表示され、前記限定表示モードが選択された場合に前記複数の位置情報の内で前記操作情報が関連付けられた1又は複数の位置情報に対応する1又は複数の位置表示像が表示されるように前記イメージ形成手段を制御する表示モード実行制御手段と、をさらに含むことが好ましい。

40

【0019】

(4) 上記構成において、前記テーブル管理手段は、前記管理テーブル上において、前記対象受信データに対応する位置情報ごとに、当該対象受信データを特定する受信データ特定情報を関連付け、前記対象受信データの再生時に、前記管理テーブルに基づいて当該対象受信データに対応する位置情報を特定することにより、前記対象受信データに対応する位置表示像が識別表示されるように前記イメージ形成手段を制御する再生制御手段が設けられることが好ましい。

【0020】

(5) 本発明に係るプログラムは、被検体表面に沿った超音波プローブの移動過程にお

50

いて順次取得される時系列順の複数の位置情報を処理する情報処理装置において実行されるプログラムであって、前記複数の位置情報により特定される複数のプローブ位置及びそれらの順序を示す複数の位置表示像を形成する機能と、被検体を表す背景画像上に前記複数の位置表示像を表示することにより前記超音波プローブの移動過程を模擬的に再現する機能と、を有することを特徴とする。このプログラムは、可搬型記憶媒体又はネットワークを介して情報処理装置にインストールされる。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、被検体に対する超音波プローブの移動操作を支援できる。或いは、被検体に対する超音波プローブの移動操作の過程を事後的に具体的に参照又は評価することが可能である。

10

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本実施形態に係る超音波診断装置の構成概略図を示す図である。

【図2】軌跡情報のデータ構造を示す図である。

【図3】形成されるボディマーク70及び位置表示像78のイメージを示す図である。

【図4】プローブ10の姿勢の変化に応じた位置表示像の変化の様子を示す図である。

【図5】プローブ10走査時の処理の流れを示すフローチャートである。

【図6】位置情報にストア情報を関連付ける処理の流れを示すフローチャートである。

【図7】プローブ10の移動を再現表示する処理の流れを示すフローチャートである。

20

【図8】軌跡情報に含まれる全ての位置情報に対応するプローブマーク72が表示される例を示す図である。

【図9】全プローブマークのうちストア情報が関連付けられた位置情報に対応するプローブマークのみ表示される例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明に係る超音波診断装置の実施形態について説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

【0024】

図1は、本実施形態に係る超音波診断装置の構成概略図を示す図である。超音波診断装置は、一般に、病院等の医療機関に設置される医療上の機器である。本実施形態に係る超音波診断装置は、プローブ10、加速度センサ12、ジャイロセンサ14、送信部16、受信部18、位置情報演算部20、受信データ記憶部22、ストアデータ記憶部24、軌跡情報記憶部26、制御部28、画像形成部36、表示処理部38、表示部40及び操作パネル42を含んで構成されている。

30

【0025】

プローブ10は、被検体表面に沿って移動させられ、超音波の送受波を行う超音波探触子である。プローブ10は、ケーブルを介して超音波診断装置本体に接続されている。それが無線によって接続されてもよい。プローブ10は、操作者(検査者)によって保持され、三次元空間内において運動可能な可動体である。プローブ10は、例えば、複数の振動素子からなるアレイ振動子を有しており、そのアレイ振動子によって超音波ビームBが形成される。また、超音波ビームBを電子走査することにより走査面Sが形成される。電子走査方式としては、例えば電子セクタ走査や電子リニア走査等であってよい。なお、プローブ10が、いわゆる2Dアレイ振動子を有し、3次元データ取込空間が構成されてもよい。プローブ10は、超音波の送受波により取得した受信データを出力する。

40

【0026】

本実施形態において、加速度センサ12は、後述するジャイロセンサ14と共に位置情報取得手段を構成するものである。加速度センサ12はプローブ10の内部に設けられている。それがプローブ10の外表面上に後付け設置されてもよい。加速度センサ12は、例えば機械式変位測定方式を採用したものであってよく、ばね等の弾性体に繋がれた錘の

50

位置変化を捉えることでプローブ10に加わった加速度を計測し、取得した順(時系列順)に計測された加速度を出力する。加速度センサ12は3軸加速度センサであり、互いに直交するx軸、y軸、z軸それぞれの成分の加速度を計測する。

【0027】

位置情報取得手段としてのジャイロセンサ14は、加速度センサ12同様、プローブ10に内部又は外部に設けられている。ジャイロセンサ14は、例えば振動型ジャイロセンサであって良く、振動子に加わるコリオリの力からプローブの角速度を計測し、取得した順(時系列順)に計測された角速度を出力する。加速度センサ12同様、ジャイロセンサ14も3軸ジャイロセンサであり、互いに直交するx軸、y軸、z軸それぞれの成分の角速度を計測する。

10

【0028】

位置情報取得手段として、加速度センサ12及びジャイロセンサ14に代えて、磁気センサを用いてもよい。磁気センサはプローブ10に取り付けられ、所定の位置に固定的に設置された磁場発生器から発せられる磁場の強度を計測することで、プローブ10の位置及び姿勢を計測する。また、位置情報取得手段として、光学的な方式によって位置情報を取得する手段を用いてもよい。

【0029】

送信部16は、送信ビームフォーマーとして機能する。すなわち、制御部28の制御の下、送信部16は、プローブ10の複数の振動子に対して所定の遅延関係をもって複数の送信信号を供給する。これにより、アレイ振動子から生体内へ超音波が送波される。その際、送信ビームが形成される。

20

【0030】

生体内からの反射波はプローブ10のアレイ振動子において受波され、これによりアレイ振動子から複数の受信信号が受信部18へ送られる。受信部18は、受信ビームフォーマーとして機能し、制御部28の制御の下、プローブ10の複数の振動子から出力される複数の受信信号に対して、いわゆる整相加算処理を実行する。また、受信部18は、整相加算後の受信信号(ビームデータ)に対して、検波、対数圧縮などの処理を実行する。

【0031】

位置情報演算部20は、加速度センサ12及びジャイロセンサ14から有線方式又は無線方式で出力される信号に基づいて、プローブ10の空間的な座標(x、y、z)及びプローブ10についての各軸回りの回転角度( $\theta_x$ 、 $\theta_y$ 、 $\theta_z$ )を演算する。位置情報演算部20は、加速度センサ12から得られた各軸の加速度を積分して各軸に対するプローブ10の速度を得る。さらに速度を積分することで各軸に対する位置を得る。また、ジャイロセンサ14から得られた各軸の角速度を積分することで各軸に対するプローブ10の角度(姿勢)を得る。

30

【0032】

各位置情報は、本実施形態において、個々の時刻におけるプローブ位置及びプローブ姿勢を示す座標情報である。位置情報の取得間隔は、任意に設定することができ、例えばフレームレートに従って位置情報が順次取得されてもよい。その場合、n周期ごとに位置情報が得られてもよい。nとしては1, 2, 3...があげられる。一定時間間隔ではなく、変動する時間間隔をもって位置情報が取得されてもよい。例えば、プローブの速度、移動距離等に応じたタイミングで位置情報が取得されてもよい。更には、一定時間間隔で位置情報を取得した上で、その中から記録保存するものをサンプリングするようにしてもよい。

40

【0033】

受信データ記憶部22は、時系列順で入力される複数のフレーム分の受信データを記憶するシネメモリである。本実施形態において、1つの受信データは1つの受信フレームに対応する。1つの受信フレームは、1つの走査面に対応し、それは例えば100本のビームデータにより構成される。個々のビームデータは、深さ方向に並ぶ多数のエコーデータにより構成される。受信データ記憶部22は、例えばリングバッファのような構造を有し

50

ており、常に最新から過去一定期間にわたる受信データ列を記憶する。受信データ記憶部 22 は、位置情報演算部 20 からプローブ 10 の位置情報を受け取り、受信データと、当該受信データを出力した時のプローブ 10 についての位置情報とを関連付けて記憶する。

#### 【0034】

ストアデータ記憶部 24 は、操作者の指示に従って、受信データ記憶部 22 に記憶されている受信データの一部をストアデータとして記憶する。例えば、操作者により後述の操作パネル 42 に含まれるストアボタンが押下された場合に受信データをストアデータとして記憶する。上述の通り、受信データ記憶部 22 は一定期間受信データを記憶するものであり、受信データは一定期間経過後に受信データ記憶部 22 から消去されてしまうが、ストアデータはストアデータ記憶部 24 に半永久的に記憶される。なお、受信データ記憶部 22 を介することなく、受信データがストアデータ記憶部 24 上に記憶されてもよい。また、受信データ記憶部 22 及びストアデータ記憶部 24 を画像形成部 36 の後段に設け、表示フレーム単位での画像がストアされるように構成されてもよい。

10

#### 【0035】

ストアデータ記憶部 24 は、操作者の指示に従って、単一の受信データを静止画として記憶することもでき、複数の受信データを動画としてまとめて記憶することもできる。

#### 【0036】

軌跡情報記憶部 26 は、位置情報演算部 20 が演算したプローブ 10 についての位置情報を位置情報の取得順序を示す情報と関連付けて軌跡情報として記憶する。軌跡情報の詳細については図 2 を用いて後述する。

20

#### 【0037】

制御部 28 は、中央演算部 (CPU) 及び動作プログラムで構成され、超音波診断装置の各構成の動作制御を行う。制御部 28 は、背景画像形成部 30、キャリブレーション実行部 32、及び位置表示像形成部 34 を含んで構成されている。それらは本実施形態においてソフトウェアの機能として実現されている。

#### 【0038】

イメージ形成手段としての背景画像形成部 30 は、被検体を表す背景画像を形成する。背景画像は、後述する複数の位置表示像の背景をなす画像であり、例えば被検体を模した図形としてのボディマークである。背景画像としては、他にも、被検体の内部を示す展開図等であってもよい。図形に限られず、写真等であってもよい。背景画像形成部 30 は、予め生成され記憶部 20 に記憶されている複数の背景画像の中から、操作者の指示等に従っていずれかの背景画像を選択するようにしてもよい。或いは、操作者の指示等に従って、背景画像を個別的に生成するようにしてもよい。背景画像形成部 30 は、2次元又は3次元の背景画像を生成する。

30

#### 【0039】

キャリブレーション実行部 32 は、実際の被検体におけるスケール又はサイズと、背景画像におけるスケール又はサイズと、を対応付ける (整合させる) キャリブレーションを実行する。キャリブレーションは、一連の位置情報の取得に先立って実行される。例えば、被検体上において定義される 1 又は複数のキャリブレーション用特定位置に対してプローブ 10 における送受波面中心 (音響レンズ表面の中心) を鉛直姿勢で当接させ、その時の位置情報を得ることによって実際の被検体におけるサイズやスケール等を認識する。これによって、位置情報を特定する座標系 (被検体を基準とした相対的な 3次元座標系) を定義することが可能となる。同時に、3次元ボディマークを定義する座標系と実座標系とを関係付けることが可能である。

40

#### 【0040】

イメージ形成手段としての位置表示像形成部 34 は、時系列順で取得された複数の位置情報からなる軌跡情報に基づいて位置表示像を形成する。形成される位置表示像は、軌跡情報に含まれる位置情報それぞれにおけるプローブ 10 の位置及び姿勢を示す。さらに、位置表示像は、位置情報の取得順序を示すことが好ましい。位置表示像形成の詳細については図 3 及び 4 を用いて後述する。

50

## 【 0 0 4 1 】

画像形成部 3 6 は、例えばデジタルスキャンコンバータ ( D S C ) 等であり、受信データに基づいて生体イメージとしての超音波画像を構成する。本実施形態においては、2次元の超音波画像 ( 断層画像 ) が構成されている。生体イメージは、2次元組織画像上に2次元血流画像が重畳されたカラーフローマッピング画像等であってよい。

## 【 0 0 4 2 】

表示処理部 3 8 は、画像形成部 3 6 から出力される画像データ ( 生体イメージ )、背景画像形成部 3 0 から出力される背景画像、及び位置表示像形成部 3 4 から出力される軌跡画像 ( 位置表示像列 ) の画像データを合成し、合成後の画像を表すデータを出力する。

## 【 0 0 4 3 】

表示部 4 0 は、表示処理部 3 8 からのデータを受け取り、生体イメージ、背景画像、及び位置表示像が合成表示された画像を表示する。ここで、表示部 4 0 は、主表示器及び補助表示器の2つの表示器からなるものであってもよい。すなわち、一方の表示器に生体イメージを表示させ、他方の表示器に背景画像及び位置表示像を表示するようにしてもよい。しかしながら、同じ表示画面上に生体イメージと共に背景画像及び位置表示像を表示させることにより、画像記録時に両画像を一緒に記録することができ、また画像観察時に診断部位などを迅速かつ的確に把握できるという利点がある。ここで、合成画像の記録は、記録媒体への電子的な記録、用紙への印刷、写真撮影などによって行える。

## 【 0 0 4 4 】

操作パネル 4 2 は、各種スイッチやボタン等を有しており、操作者が各種設定や入力を行うための手段である。操作パネル 4 2 は、軌跡情報の記憶を開始或いは停止するためのボタン、受信データをストアデータとして記憶させるためのストアボタン、及び受信データを静止画として記憶させるか動画として記憶させるかを切り替えるボタン等を含んでいる。操作パネル 4 2 は、タッチパネルであっても良く、表示部 4 0 と一体化されていてもよい。

## 【 0 0 4 5 】

本実施形態においては、上記の機能全てが超音波診断装置に含まれているが、機能の一部を他のコンピュータ等に含ませるようにしてもよい。例えば、超音波診断装置としては、プローブ 1 0、加速度センサ 1 2、ジャイロセンサ 1 4、送信部 1 6、受信部 1 8、及び位置情報演算部 2 0のみ有し、他の機能をコンピュータに含ませてもよい。この場合は、上記他の機能に対応したプログラムにより、超音波診断装置から軌跡情報を受け取り、位置表示像列や背景画像の形成、及び表示処理をコンピュータが行う。

## 【 0 0 4 6 】

図 2 は、軌跡情報のデータ構造を示す図である。これは軌跡情報を管理する管理テーブルに相当するものである。図 2 において、軌跡情報は、座標番号列 5 0、プローブ位置座標列 5 2、静止画 / 動画ストア列 5 4、ストア回数列 5 6、及びリンクデータ列 5 8を含むテーブルとして示されている。

## 【 0 0 4 7 】

座標番号列 5 0 は、上記の位置情報演算部から出力された複数の位置情報の時間的順序を示す項目である。座標番号列 5 0 は、位置情報によって特定される複数の位置の発生順を示すものでもある。

## 【 0 0 4 8 】

プローブ位置座標列 5 2 は、位置情報演算部が出力した位置情報を示す項目である。位置情報は、x 軸、y 軸、z 軸に対するプローブの位置、及び x 軸、y 軸、z 軸に対するプローブの角度 ( 姿勢 ) を示す 6 つの座標値により構成されている。

## 【 0 0 4 9 】

静止画 / 動画ストア列 5 4 は、プローブ位置座標列 5 2 が示す位置において、プローブ 1 0 により取得された受信データがストアデータとして記憶されたか否かを示す項目である。例えば、レコード 6 0 は、静止画 / 動画ストア列 5 4 にストア情報としての値「静止画」を含んでいる。これは、レコード 6 0 のプローブ位置座標列 5 2 の値が示す位置にお

10

20

30

40

50

いてプローブ10が取得した受信データが、静止画としてストアデータ記憶部24に記憶されたことを示している。

【0050】

ストア回数列56は、受信データがストアデータ記憶部24に記憶された回数を示す項目である。ストア回数は、静止画と動画とで分けてカウントされている。

【0051】

リンクデータ列58は、プローブ位置座標列52が示す位置においてプローブ10が取得した受信データの所在(URL)を示す項目である。リンクデータ列58を有することにより、位置情報とストアデータとが関連付けられることになる。例えば、レコード60のプローブ位置座標列52の値が示す位置においてプローブ10が取得した受信データは「静止画データ1」であることを示している。

10

【0052】

軌跡情報記憶部26へ記憶される位置情報の時間的間隔は任意であってよいが、所定間隔毎、すなわちフレームレートと同じ間隔や、数秒間隔で記憶するのが好ましい。或いは、加速度センサ12及びジャイロセンサ14からの出力タイミングが任意(例えば数秒間隔)であってもよい。図2に示す軌跡情報は、位置情報演算部20からの位置情報を、数秒毎に軌跡情報記憶部26に記憶した場合の例である。

【0053】

図3は、背景画像として形成されるボディマーク70及び位置表示像78のイメージを示す図である。これは表示画面上の例えば隅に表示されるものであり、図3はその表示例を示すものである。ボディマークは診断対象に応じて各種用意されており、表示されるボディマークは例えば操作者により選択される。位置表示像78は、プローブ10の被検体と当接すべき部分(超音波の送受波面)を示すプローブマーク72、及びプローブ10のビーム走査面を示す走査面マーク76を含んでいる。位置表示像78は、プローブマーク72及び走査面マーク76の一方を含むものであってもよい。また、プローブマーク72は、プローブ10の送受波面の所定の端部を示す1番ピン位置マーク74を含んでいる。1つのプローブマーク72と1つの走査面マーク76の組が、軌跡情報における1つの位置情報に対応している。もっとも、記憶された位置情報列中から選択された一部の位置情報に対応する複数の組が表示されてもよい。2以上の位置表示像78が重なり合う場合は、時系列において後に取得された位置情報に対応する位置表示像78が、より前面に表示されるよう形成されることが好ましい。

20

30

【0054】

図4は、プローブ10の姿勢の変化に応じた位置表示像78の変化の様子を示す図である。プローブ10の位置が同じであっても姿勢が異なるとプローブマーク72及び走査面マーク76の向きが異なる。図4(a)及び図4(b)に示されるように、例えば、プローブ10を同じ位置で回転させた場合は、プローブ10の回転に従って、プローブマーク72及び走査面マーク76も回転させられる。また、図4(c)に示されるように、プローブ10の被検体との当接面の位置を変えずにプローブ10の被検体表面に対する角度のみを変える、いわゆる「煽り」操作をした場合は、プローブマーク72の位置及び向きは変わらないが、走査面マーク76は、プローブ10の走査面に従って、その位置及び向きが変えられる。

40

【0055】

図3及び図4に示される位置表示像78は、対応する位置情報の取得順序を示すよう形成されるのが好ましい。取得順序は、位置表示像78の表示態様を変化させることで表される。表示態様の変化としては、空間的な変化と時間的な変化が考えられる。空間的な変化としては、例えば、対応する位置情報の取得順序に従って、複数のプローブマーク72又は走査面マーク76の色相や輝度を段階的に変化させるよう形成することである。時間的な変化としては、例えば、プローブマーク72又は走査面マーク76を段階的に表示させるよう(アニメーション表示可能に)形成することである。

【0056】

50

位置表示像形成部 34 が位置表示像 78 を形成する際に、各位置表示像 78 に表示態様を変化させる属性を付すことで位置表示像 78 の表示態様の変化を生じさせる。例えば、プローブマーク 72 に色相の属性を付すことで表示態様を変化させる。或いは、表示処理部 38 において表示態様を変化させるようにしてもよい。この場合は、図 2 の座標番号列 50 に含まれる情報に基づいて、表示処理部 38 が表示部 40 にプローブマーク 72 を表示させる際に、例えばプローブマーク 72 の色相を変化させて表示させる。

【0057】

以下、本実施形態に係る超音波診断装置の処理の流れを説明する。図 5 は、プローブ 10 操作時の処理の流れを示すフローチャートである。図 1 を参照しながら、図 5 のフローチャートについて説明する。

10

【0058】

ステップ S10 において、キャリブレーション実行部 32 は、上述のキャリブレーションを実行する。本例においては、被検体の剣状突起に向けて体軸及び体表面に対して垂直にプローブ 10 を被検体表面に当接させる。この時のプローブ 10 の位置及び姿勢を基準として実空間の座標系が定義され、同時に、それと背景画像の座標系とが対応付けられる。

【0059】

ステップ S12 において、加速度センサ 12 及びジャイロセンサ 14 は、プローブ 10 の位置及び姿勢を示す位置情報を取得する。加速度センサ 12 及びジャイロセンサ 14 がプローブ 10 の位置及び姿勢の取得を開始するタイミングは、ステップ S10 のキャリブレーションが終了次第開始してもよいし、操作者による操作パネル 42 の操作（例えば位置情報取得開始ボタンの押下）に基づいて開始してもよい。

20

【0060】

位置情報の取得又は記録を自動的に開始するようにしてもよい。位置情報の取得は、プローブ 10 が被検体表面に当接されたことを検出して開始するのが好ましい。プローブ 10 が被検体に当接されると、当接されていない場合に比べて受信データから形成される生体イメージの平均輝度が高まる。したがって、プローブ 10 からの受信データから形成される生体イメージの平均輝度に基づいてプローブ 10 が被検体表面に当接されたことを検出可能であり、プローブ 10 が被検体表面に当接されたことをもって位置情報の取得を自動的に開始することができる。或いは、プローブ 10 の位置情報に基づいて、プローブ 10 が被検体に当接していることを検出して位置情報の取得を開始するようにしてもよい。または、プローブ 10 に各種センサ（例えば光センサ、温度センサ、圧力センサ等）を付け、これらセンサから取得した情報から被検体に当接していることを検出して位置情報の取得を自動的に開始するようにしてもよい。

30

【0061】

ステップ S14 において、軌跡情報記憶部 26 は、位置情報演算部 20 からの位置情報に位置情報の取得順序を示す情報を関連付け、軌跡情報として軌跡情報記憶部 26 へ記憶する。具体的には、図 2 に示されるように、各位置情報に取得順序を示す情報である座標番号 50 を関連付ける。

【0062】

プローブ 10 は、移動の途中で被検体表面から一時離される場合がある。軌跡情報記憶部 26 は、プローブ 10 が被検体表面から離されていると判断されたときは、位置情報を記憶しないこととするようにしてもよい。或いは、位置情報に当該位置情報は被検体表面から離された位置であることを示す情報を関連付けておき、ステップ S16 の位置表示像 78 の形成において、被検体表面から離された位置であることを示す情報が関連付けられた位置情報に対応する位置表示像 78 を形成しないようにしてもよい。被検体表面から離されたプローブ 10 の移動軌跡の表示が不要である場合があり、表示すると煩雑な画面になる虞があるからである。

40

【0063】

上述の通り、プローブ 10 が被検体表面から離されると、プローブ 10 が出力する受信

50

データから形成される生体イメージの平均輝度が低下するため、プローブ10の受信データから形成される生体イメージに基づいてプローブ10が被検体表面から離されたことを検出する。また、加速度センサ12及びジャイロセンサ14が取得する位置情報に基づいてプローブ10が被検体表面から離されたことを検出してもよい。

【0064】

一方、プローブ10が被検体表面から離されたときも、軌跡情報記憶部26が引き続き軌跡情報を記憶し、プローブ10が被検体表面から離されたときの位置情報に対応するプローブマーク72を含めて形成するようにしてもよい。プローブ10が被検体表面から離されているときのプローブ10の移動軌跡がトレーニング等において有用である場合があるからである。

【0065】

プローブ10が被検体表面から離されたときの位置情報に対応するプローブマーク72を含めて形成するか否かは、操作者が設定可能とするのが好ましい。

【0066】

ステップS16において、背景画像形成部30は、背景画像として被検体を模したボディマーク70を形成する。次いで、位置表示像形成部34は、軌跡情報記憶部26から軌跡情報を読み出し、取得した位置情報に基づいて、ボディマーク70に重畳させ或いはボディマーク70近傍に表示されるようプローブマーク72及び走査面マーク76を形成する。後に説明するように、検査が継続している間において、ステップS12からステップS18の処理が繰り返し行われる。2回目以降のステップS16の処理においては、前回までのステップS16の処理において形成されたプローブマーク72及び走査面マーク76に対し順次追加的にプローブマーク72及び走査面マーク76を形成する。

【0067】

位置表示像形成部34は、取得した位置情報全てに対応する位置表示像78を形成せず、取得した位置情報の一部に対応する位置表示像78を形成するようにしてもよい。軌跡情報に多数の位置情報が含まれる場合は、多数の位置表示像78が表示されることになり煩雑になってしまう虞があるためである。この場合、例えば取得した順に、所定個数の位置情報おきに位置表示像78を形成する。当該所定個数は操作者によって変更可能であるようにしてもよい。

【0068】

ステップS18において、表示処理部38は、背景画像形成部30、位置表示像形成部34、及び画像形成部36からのデータに基づき、ボディマーク70、プローブマーク72及び走査面マーク76を表示部40に表示する。

【0069】

ステップS20において、制御部28は、検査が終了されたか否かを判断する。検査の終了は、操作者の指示（例えば操作パネル42に含まれる検査終了ボタンの押下）に基づいて判断し、操作者から検査を終える旨の指示があるまでは検査が継続されていると判断する。検査が継続していると判断された場合は、再度ステップS12に戻る。検査が終了したと判断された場合は処理を終了する。

【0070】

ステップS20で検査が継続していると判断された場合は、再度ステップS12へ戻り、加速度センサ12及びジャイロセンサ14は再度位置情報を取得する。本例において、位置情報の取得は所定時間毎（例えば数秒毎）に行っているとすると、所定時間毎にステップS12からステップS20の処理を行う。なお、2回目以降のステップS16の処理においては、ボディマーク70の形成処理を行わず、ボディマーク70は1回目のステップS16の処理において形成されたものが表示されてもよい。

【0071】

以上説明した通り、プローブ10移動時においては、軌跡情報を取得すると共に、表示部40にリアルタイムでボディマーク70、プローブマーク72、及び走査面マーク76を表示させることができる。

10

20

30

40

50

## 【0072】

次に、受信データがストア情報としてストア情報記憶部24に記憶されたことを示すストア情報を位置情報に関連付ける処理の流れを説明する。図6は、位置情報にストア情報を関連付ける処理の流れを示すフローチャートである。図1を参照しながら、図6のフローチャートについて説明する。

## 【0073】

ステップS30において、画像形成部36は、受信データ記憶部22から受信データを受け取り、受信データに基づいて生体イメージを形成する。そして、表示処理部38は、画像形成部36が形成した生体イメージを表示部40に表示させる。

## 【0074】

ステップS32において、制御部28は、操作者により表示画面の停止（フリーズ）指示を受けたか否かを判断する。停止指示を受けた場合はステップS34に進み、停止指示を受けなかった場合はステップS30に戻る。なお、操作者によるフリーズの指示は、走査パネル42に設けられたスイッチ等によるものであってよい。

## 【0075】

ステップS30に戻った場合は、新たに受け取った受信データに基づく生体イメージを表示部40に表示させる。本実施形態に係る超音波診断装置は、操作者からフリーズ指示が無い限り、プローブ10から順次出力される受信データに基づく生体イメージを連続的に表示部40に表示する。

## 【0076】

ステップS34において、表示処理部38は、表示部40の画面をフリーズさせる。本実施形態に係る超音波診断装置は、操作者の任意のタイミングで表示部40の画面をフリーズさせることができ、これにより所望の生体イメージを確認することができる。

## 【0077】

ステップS36において、制御部28は、操作者によりストアデータとして記憶させる受信データが選択されたか否かを判断する。上述の通り、受信データ記憶部22には一定期間にわたる受信データを記憶しており、表示処理部38は、受信データ22に記憶されている複数の受信データに基づく生体イメージを、例えばサムネイル表示の態様で表示部40に表示させる。操作者は、表示された生体イメージに基づいて、ストアデータとして記憶させたい受信データを選択する。受信データが選択されなかった場合は、ステップS37においてフリーズが解除されたか否かを判断し、フリーズが解除された場合はステップS32に戻り、フリーズが解除されなかった場合はステップS36に戻る。

## 【0078】

ステップS38において、ストアデータ記憶部24は、操作者により選択された受信データをストアデータとして記憶する。

## 【0079】

ステップS40において、制御部28は、ストアデータとして記憶された受信データに関連付けられた位置情報に基づいて、軌跡情報における当該位置情報にストア情報を関連付ける。例えば、図2に示す軌跡情報において、ストアデータとして記憶された受信データに関連付けられた位置情報が(X、Y、Z、x、y、z)=(3、5、0、30、5、0)であった場合、これと一致する位置情報をもつレコード60にストアデータを関連付ける。

## 【0080】

次に、既に記憶されている軌跡情報及びストアデータに基づいて、過去の診断におけるプローブ10の移動を再現表示する処理の流れを説明する。図7は、プローブ10の移動を再現表示する処理の流れを示すフローチャートである。図1を参照しながら、図7のフローチャートについて説明する。

## 【0081】

ステップS50において、例えば、軌跡情報記憶部26に記憶されている複数の軌跡情報の一覧を表示処理部38が表示部40に表示し、再生すべき操作履歴データを操作者に

10

20

30

40

50

選択させる。軌跡情報の一覧は、例えば軌跡情報が取得された日時や操作者名が表示された一覧であってもよいし、軌跡情報にストア情報が関連付けられていれば、対応するストアデータに基づく生体イメージをサムネイル表示等の態様で表示させるものであってもよい。位置表示像形成部 34 は、軌跡情報記憶部 26 から操作者に選択された軌跡情報を取得する。

#### 【0082】

ステップ S52 において、背景画像形成部 30 は、被検体を模したボディマーク 70 を形成する。次いで、位置表示像形成部 34 は、取得した軌跡情報に基づいて、ボディマーク 70 に重畳させて、或いはボディマーク 70 近傍にプローブマーク 72 を形成する。本例ではプローブマーク 72 のみを形成しているが、もちろんプローブマーク 72 に加え走査面マーク 76 を形成してもよい。

10

#### 【0083】

ステップ S54 において、制御部 28 は、ストア情報が関連付けられた位置情報に対応するプローブマークのみ表示させるか否かを判断する。本実施形態に係る超音波診断装置は、走査軌跡及び走査順序の表示モードとして、軌跡情報に含まれる全ての位置情報に対応するプローブマーク 72 を表示する全部表示モード、及び全プローブマーク 72 のうち、ストア情報が関連付けられた位置情報に対応するプローブマークのみを表示する限定表示モードを含む複数のモードを備えている。表示モードは、例えば走査パネル 42 を用いて操作者により選択される。操作者により、軌跡情報に含まれる全ての位置情報に対応するプローブマークを表示するモードを選択された場合（ステップ S54 で「いいえ」）は

20

#### 【0084】

ステップ S56 において、表示処理部 38 は、ボディマーク 70 と共に、軌跡情報に含まれる全ての位置情報に対応するプローブマーク 72 を表示部 40 に表示させる。

#### 【0085】

図 8 は、軌跡情報に含まれる全ての位置情報に対応するプローブマーク 72 が表示される例を示す図である。全てのプローブマーク 72 を表示する場合であっても、ストア情報が関連付けられた位置情報に対応するプローブマーク 90 と、ストア情報が関連付けられていない位置情報に対応するプローブマーク 92 を識別可能に表示するのが好ましい。

30

#### 【0086】

図 8 に示されるように、表示部 40 には、ストア情報が関連付けられた位置情報に対応するプローブマーク 90 は実線で表示され、ストア情報が関連付けられていない位置情報に対応するプローブマーク 92 は点線で示されており、両者が識別可能となっている。図 8 の表示は一例であり、その他の表示方法により両者を識別可能としてもよい。例えば、両者の色を異なる色にする、両者を異なる輝度で表示する等の方法であってもよい。

#### 【0087】

また、プローブマーク 90 近傍には、対応する位置情報の取得順序を示すマーク 96 が表示される。本例においては、プローブマーク 90 のみに着目し、プローブマーク 90 に対応する位置情報の取得順序を示すマーク 96 が表示されている。全てのプローブマーク 72 に対応する位置情報の取得順序を示すマーク 96 を表示するようにしてもよい。プローブマーク 90 のみに位置情報の取得順序を示すマーク 96 を付す場合は、図 2 に示す軌跡情報のストア回数に基づいて位置情報の取得順序を示すマーク 96 を形成してもよい。

40

#### 【0088】

図 2 に示す軌跡上納の静止画 / 動画ストア列 54 に含まれる情報に基づいて、静止画がストアされた位置に対応するプローブマーク 90 と動画がストアされた位置に対応するプローブマーク 90 とを識別可能とするようにしてもよい。これにより、位置表示像 78 を確認するだけで、その場所において静止画がストアされたのか、或いは動画がストアされたのかを一目で把握することができる。

50

## 【 0 0 8 9 】

位置情報の取得順序は、位置情報の取得順序を示すマーク 9 6 を表示させる方法以外の方法で示されてもよい。例えば、上述のように、位置情報の取得順序に従って、複数のプローブマーク 7 2 の色相や輝度を段階的に変化させるよう形成したり、プローブマーク 7 2 を段階的にアニメーション表示させるよう形成したりすることで、各位置表示像 7 8 に対応する位置情報の取得順序を示してもよい。

## 【 0 0 9 0 】

このように、位置情報の取得順序を示すことによって、過去の診断におけるプローブ 1 0 の移動方向及び移動順序が明確になる。これにより、例えばベテラン技師の検査の順番、受信データをストアした順番等を把握することができる。新人技師のトレーニングの場合においては、これらの情報は、診断をどの順番で行うべきなのか、どのようなポイント或いは順序で受信データをストアすべきなのか、を学ぶ際に非常に有用となる。

10

## 【 0 0 9 1 】

また、プローブ 1 0 の移動速度を示す情報を表示するようにしてもよい。本例においては、位置情報は所定時間間隔で取得されているため、プローブマーク 7 2 間の間隔が間接的にプローブ 1 0 の移動速度を示しているのではあるが、より明確にプローブ 1 0 の移動速度を示すように表示してもよい。例えば、プローブ 1 0 の移動速度に応じて、プローブマーク 7 2 の色相又は輝度を変化させるようにしてもよい。例えばプローブ 1 0 の移動速度が速い場所は、診断において重要性の低い場所であることが把握されるし、プローブ 1 0 の移動速度が遅い場所は、診断において重要である、或いは様々な角度から診断する必要があることが把握される。

20

## 【 0 0 9 2 】

一方、ステップ S 5 8 においては、表示処理部 3 8 は、ボディマーク 7 0 と共にプローブマーク 7 2 を表示部 4 0 に表示させるが、プローブマーク 7 2 のうち、ストア情報が関連付けられた位置情報に対応するプローブマーク 9 0 のみを表示させる。

## 【 0 0 9 3 】

図 9 は、全プローブマークのうちストア情報が関連付けられた位置情報に対応するプローブマークのみ表示される例を示す図である。図 8 と比較すると、図 9 においては、ストア情報が関連付けられていないプローブマーク 9 2 が表示されておらず、プローブマーク 7 2 としてはストア情報が関連付けられているプローブマーク 9 0 のみが表示されている。なお、図 9 の例においても、図 8 同様に、位置情報の取得順序を示すマーク 9 6 が表示されている。当然ながら、図 9 の例においても位置情報の取得順序を色相、輝度、アニメーションにより表示するようにしてもよい。

30

## 【 0 0 9 4 】

プローブマーク 7 2 としてストア情報が関連付けられているプローブマーク 9 0 のみ表示することは、軌跡情報が多数の位置情報を含んでいる場合等において、重要な検査ポイントをより明確にするという効果をもたらす。位置情報にストア情報が関連付けられているということは、当該位置情報が示す位置及び姿勢において取得した受信データがストアデータとして記憶されたということであり、これは、当該位置情報が示す位置及び姿勢における検査が重要であることを示している。したがって、例えば新人技師は、図 9 に示す例において、プローブマーク 9 0 が表示されている部位は重要な検査ポイントであること、及びその検査ポイントがどの順序で検査されたのか、ということを確認に把握することができる。

40

## 【 0 0 9 5 】

ステップ S 6 0 において、制御部 2 8 は、表示部 4 0 に表示すべき生体イメージが操作者に選択されたか否かを判断する。例えば、表示処理部 3 8 は、軌跡情報にストア情報が含まれている場合、当該ストア情報に対応するストアデータから形成される生体イメージの一覧をサムネイル画像等の態様で表示させて、表示すべき生体イメージ 9 8 を操作者に選択させる。操作者により生体イメージが選択された場合はステップ S 6 2 に進み、生体イメージが選択されていない場合、或いは軌跡情報にストア情報が含まれていない場合は

50

処理を終了する。

【0096】

ステップS62において、表示処理部38は、操作者により選択された生体イメージを表示部40に表示させる。

【0097】

ステップS64において、表示処理部38は、軌跡情報に基づいて、表示された生体イメージに関連付けられている位置情報を特定し、当該位置情報に対応するプローブマーク94を特定する。そして、特定されたプローブマーク94を他のプローブマーク72と識別可能に表示する。図8及び9に示される例においては、プローブマーク94は、他のプローブマーク72よりも太い線で示されているが、例えば、プローブマーク94を他のプローブマーク72と異なる色相又は輝度で表示する等の方法で表示するようにしてもよい。

10

【0098】

表示されている生体イメージ98に対応するプローブマーク94を他のプローブマーク72と識別可能に表示することで、生体イメージ98がどの部位をスキャンしたイメージなのかを明確に把握することができる。

【0099】

図7に示された例では、プローブマーク72を表示させた後に選択された生体イメージを表示していたが、生体イメージの表示タイミングはこれに限られない。プローブマーク94に対応する位置情報の取得順序に従ってアニメーション表示をする場合は、新たに表示されるプローブマーク72に応じた生体イメージを表示するようにしてもよい。例えば、図8に示された例において、プローブマーク90、92、94が、位置情報の取得順序を示すマーク96が示す順番にアニメーション表示される場合、(1)が付されたプローブマーク90から(2)が付されたプローブマーク90が表示されるまでの間は、(1)の位置の生体イメージを表示し、(2)が付されたプローブマーク90から(3)が付されたプローブマーク90が表示されるまでの間は、(2)の位置の生体イメージを表示する、というように表示してもよい。

20

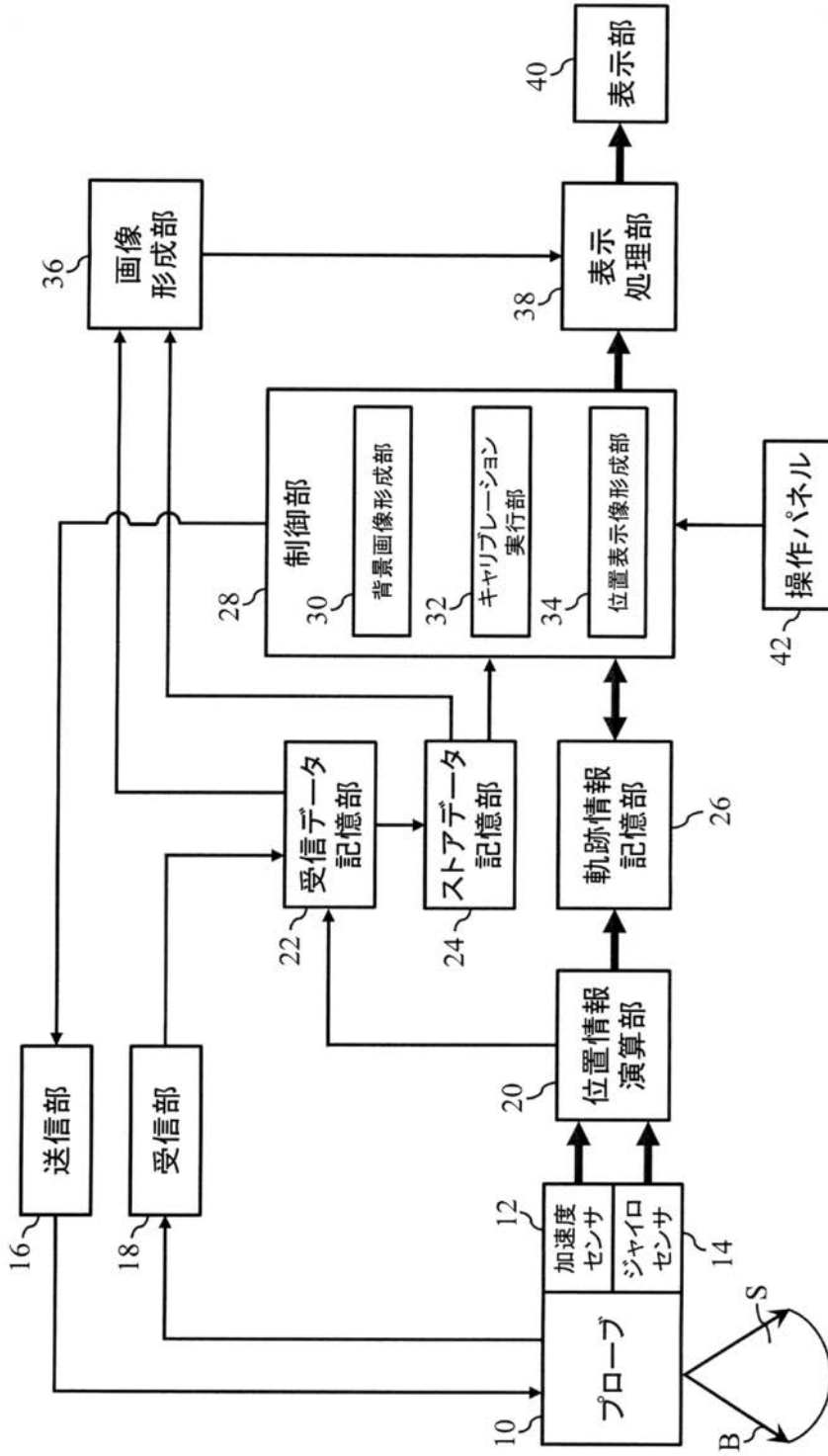
【符号の説明】

【0100】

10 プローブ、12 加速度センサ、14 ジャイロセンサ、16 送信部、18 受信部、20 位置情報演算部、22 受信データ記憶部、24 ストアデータ記憶部、26 軌跡情報記憶部、28 制御部、30 背景画像形成部、32 キャリブレーション実行部、34 位置表示像形成部、36 画像形成部、38 表示処理部、40 表示部、42 操作パネル、50 座標番号列、52 プローブ位置座標列、54 静止画/動作ストア列、56 ストア回数列、58 リンクデータ列、60 レコード、70 ボディマーク、72, 90, 92, 94 プローブマーク、74 1番ピン位置マーク、76 走査面マーク、78 位置表示像、96 位置情報の取得順序を示すマーク、98 生体イメージ。

30

【図 1】

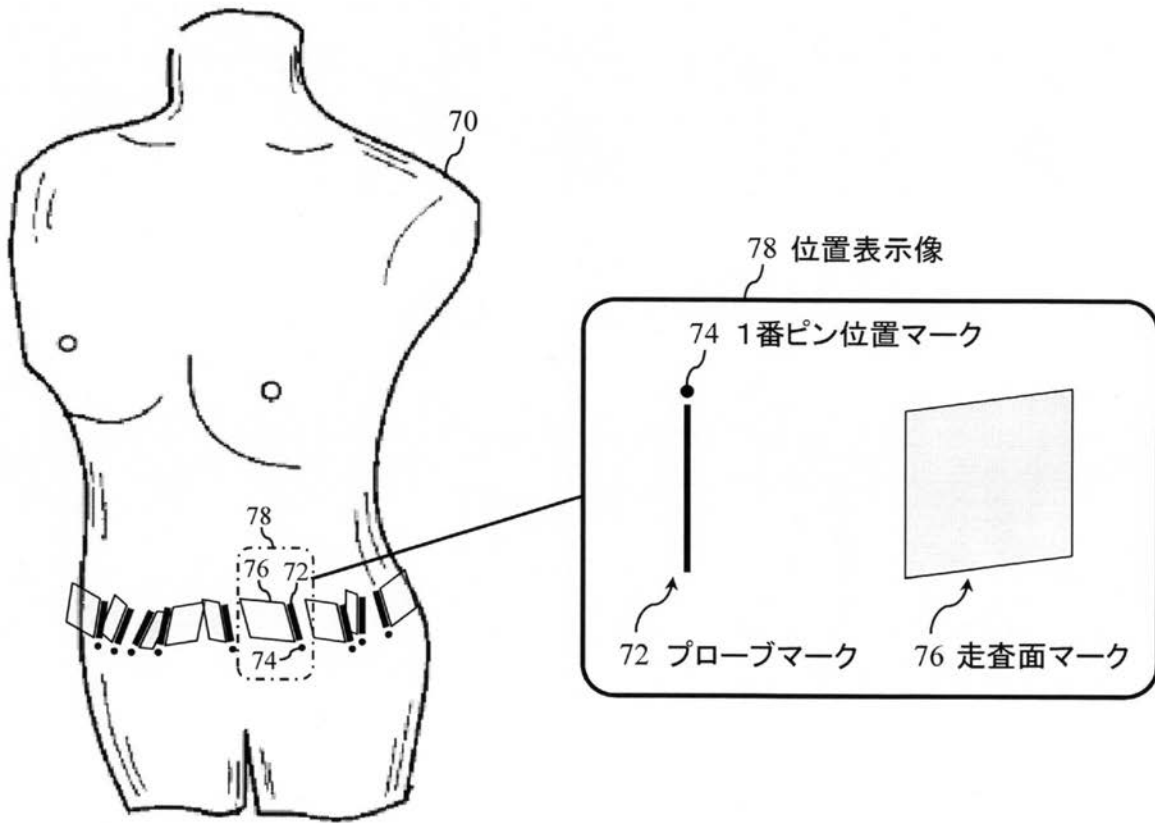


【図2】

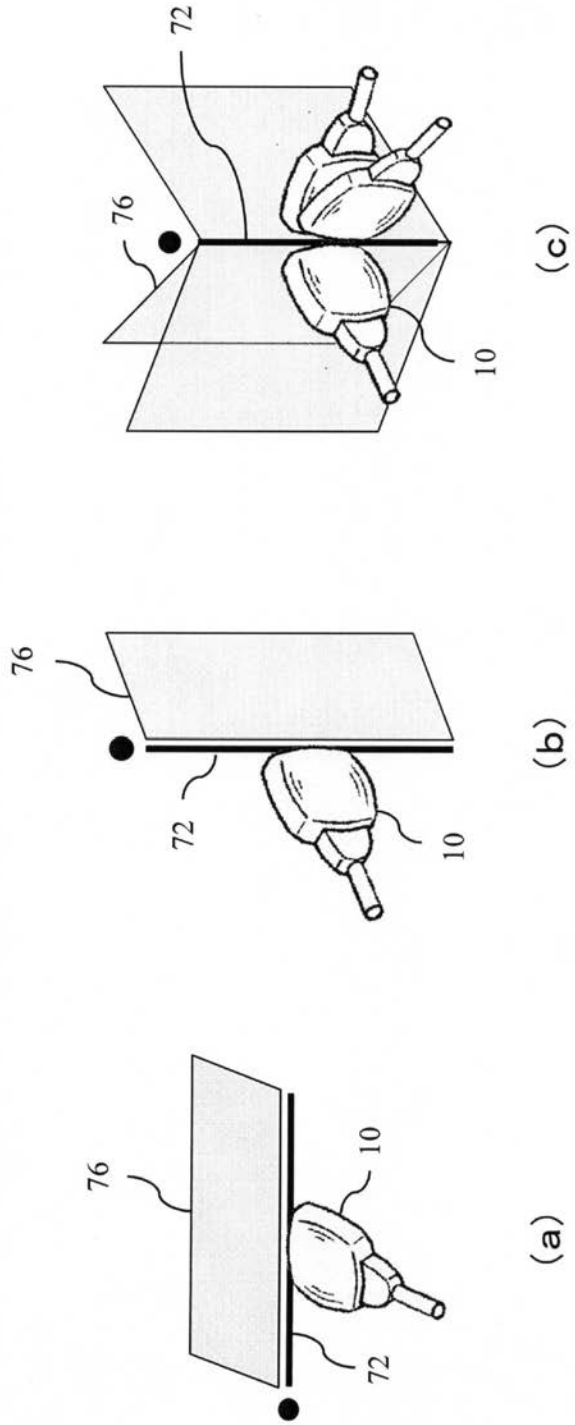
50 座標 番号	52 プローブ位置座標						54 静止画/動画 ストア	56 ストア 回数	58 リンクデータ
	X [cm]	Y [cm]	Z [cm]	$\theta_x$ [deg]	$\theta_y$ [deg]	$\theta_z$ [deg]			
1	2	3	0	15	0	0	—	—	
2	3	4	1	10	5	0	—	—	
3	3	5	0	30	5	0	静止画	静止画データ1	
4	3	7	1	10	10	0	—	—	
5	5	9	2	10	10	0	動画	動画データ1	
6	5	12	1	10	5	5	—	—	
7	5	14	1	15	5	0	静止画	静止画データ2	
8	6	15	1	10	5	5	—	—	
9	5	18	2	15	10	0	—	—	
10	7	18	1	15	5	5	動画	動画データ2	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	

60

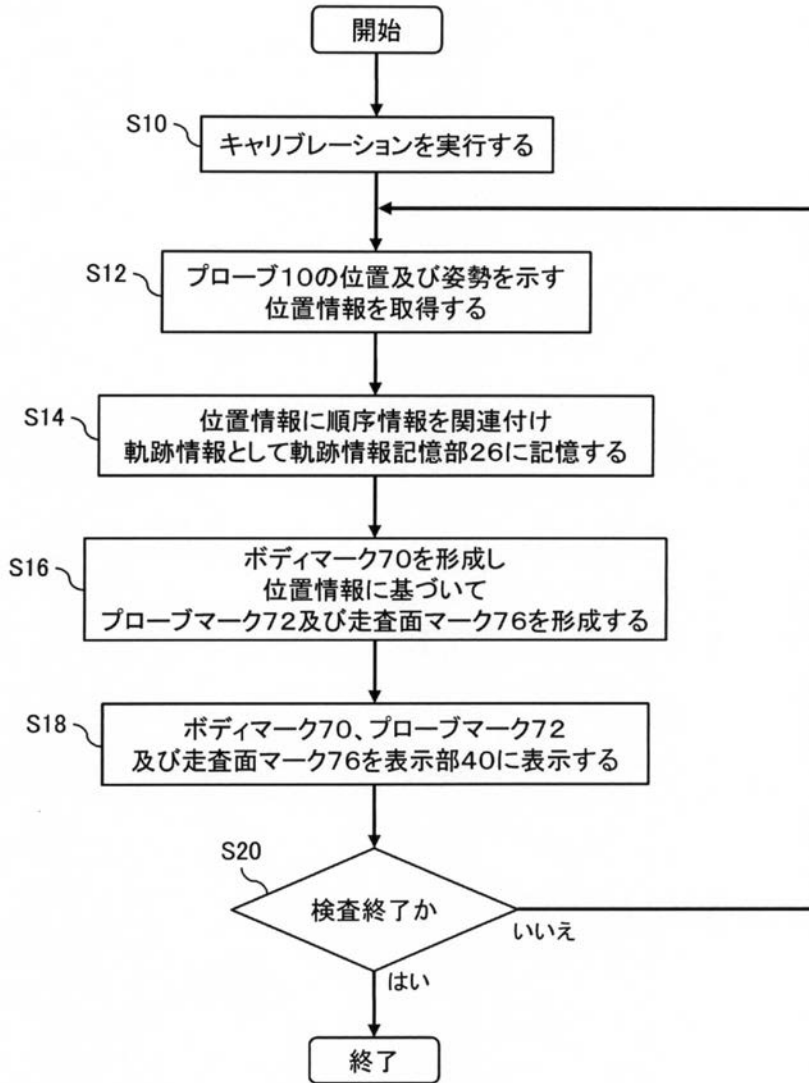
【図3】



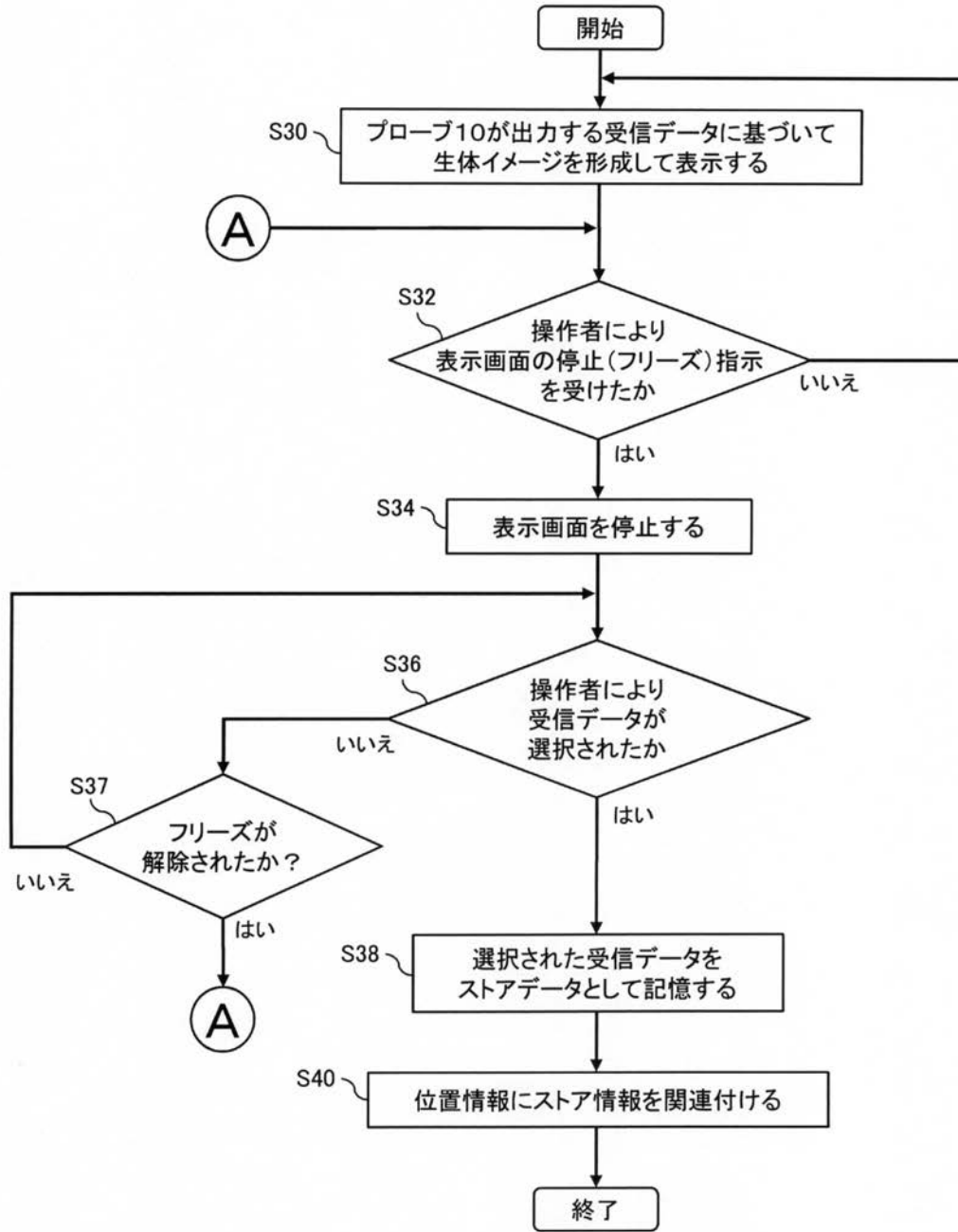
【 図 4 】



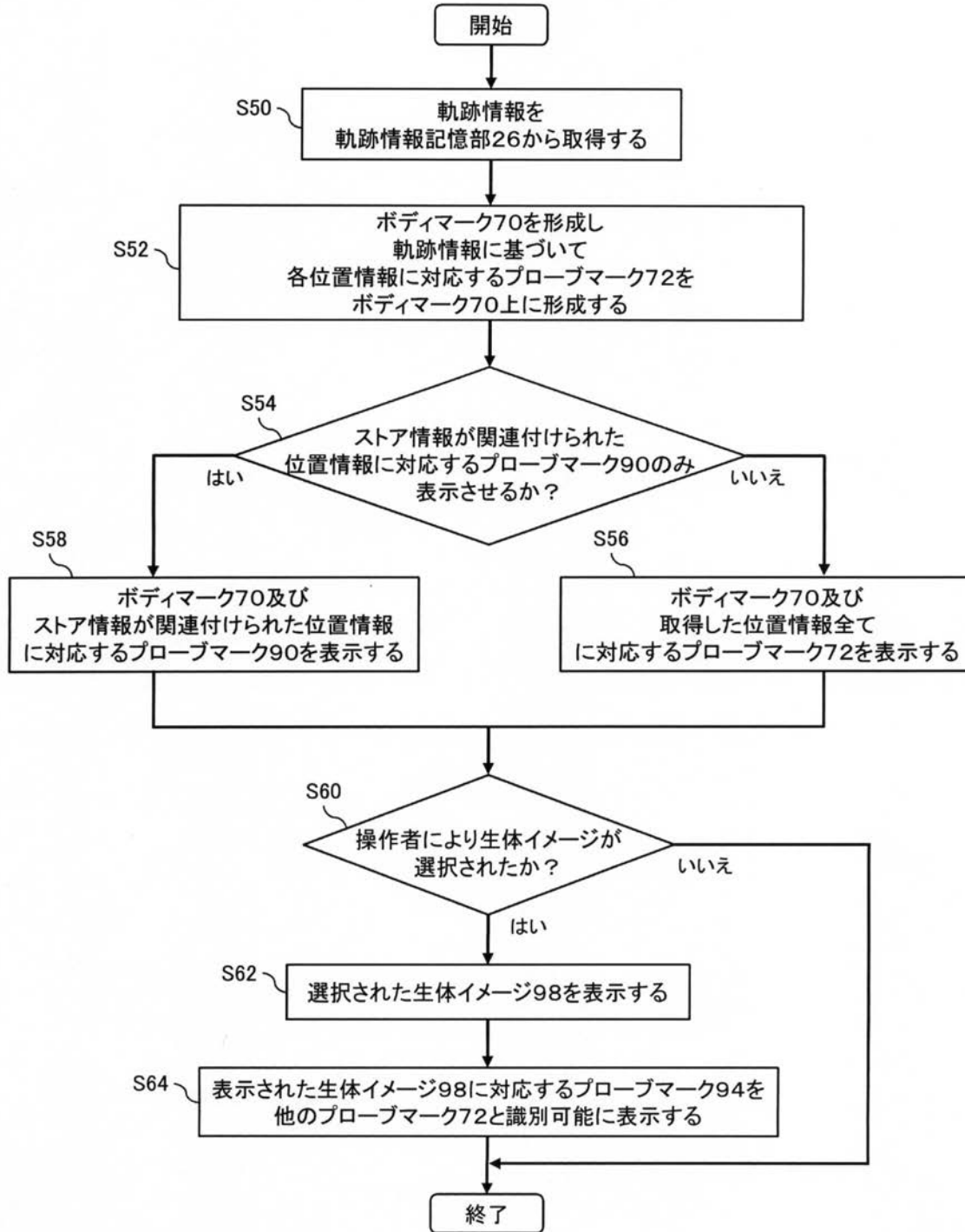
【 図 5 】



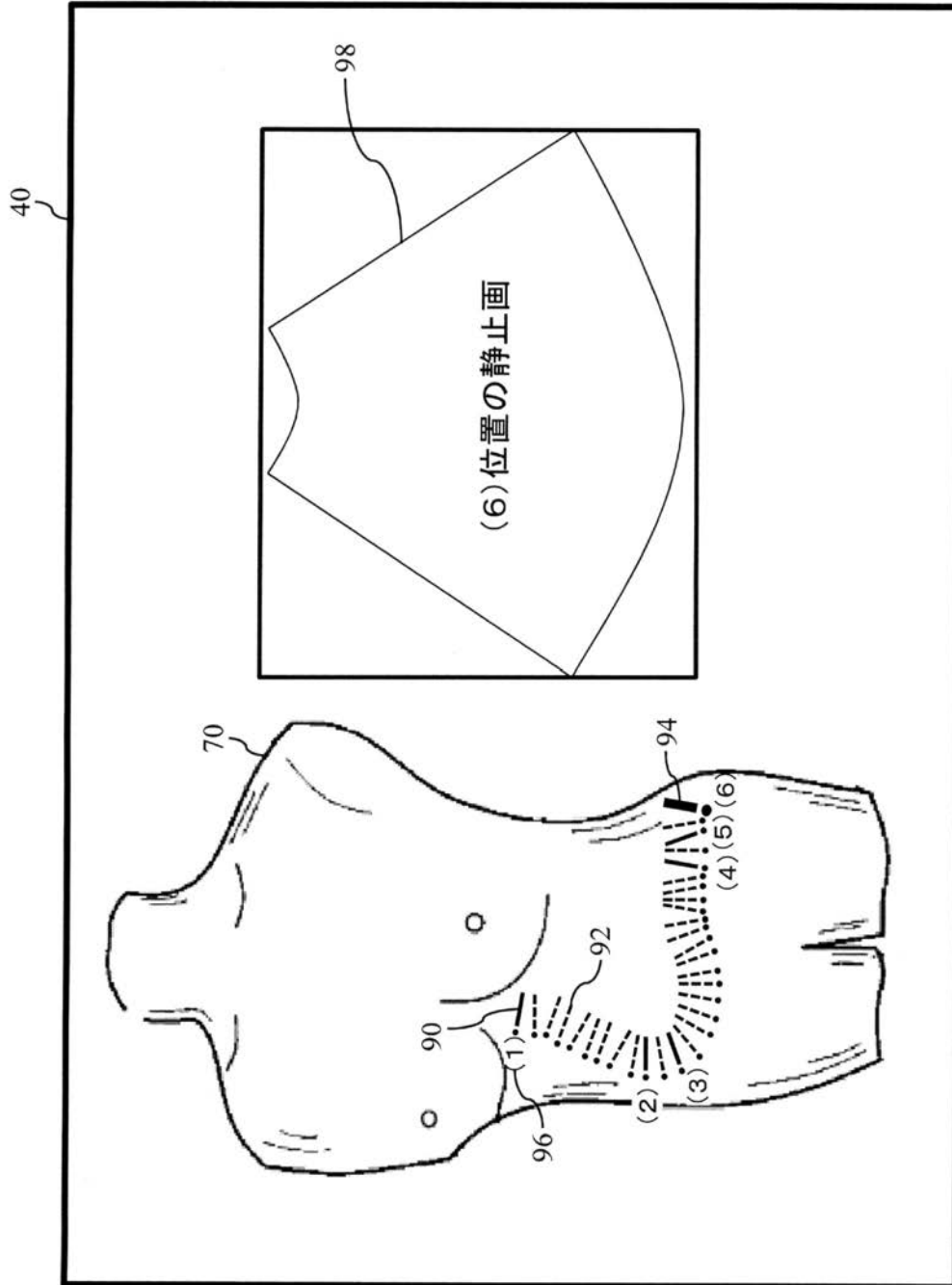
【図6】



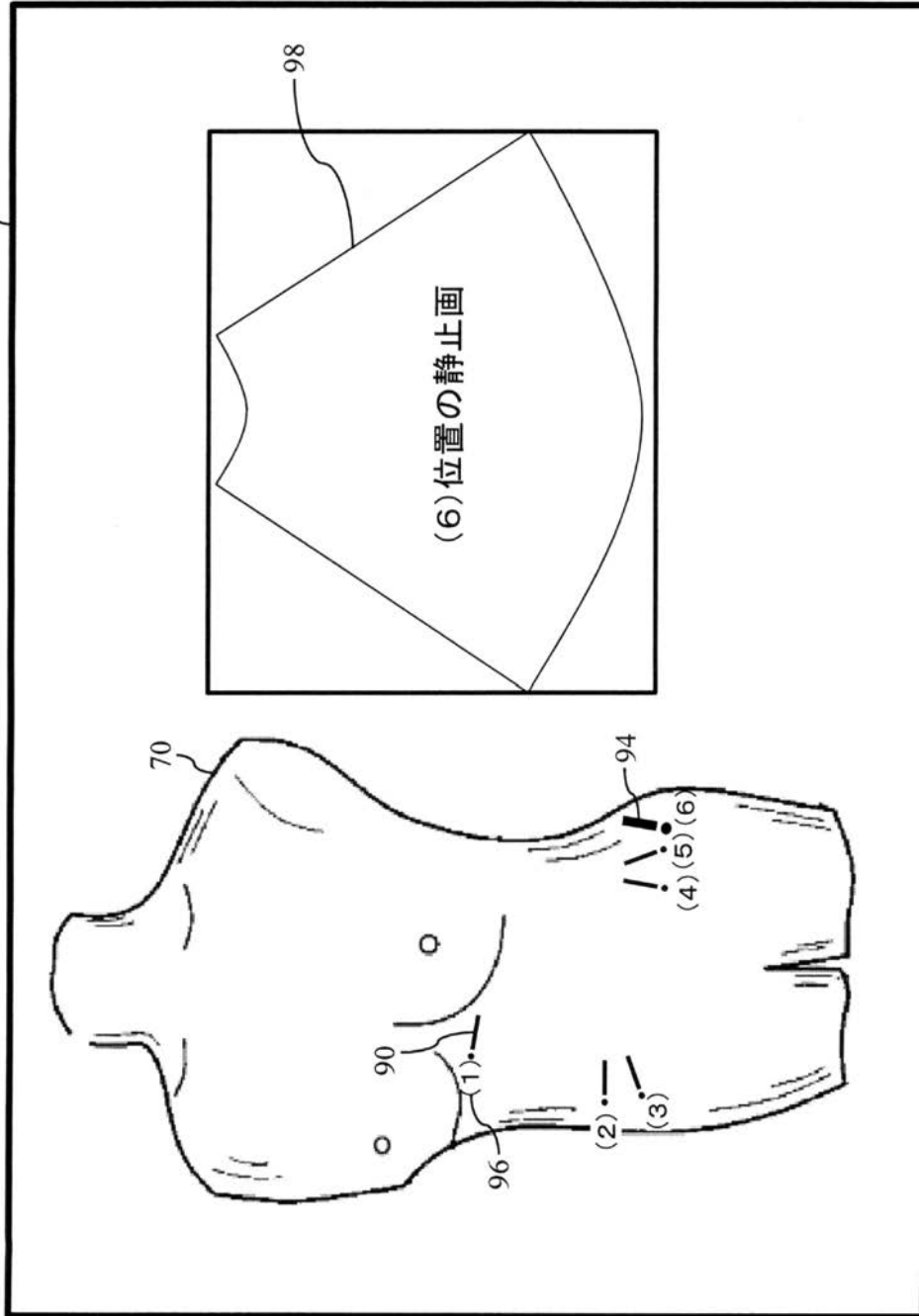
【 図 7 】



【 図 8 】



【図 9】



---

フロントページの続き

(72)発明者 木原 泰三

東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 日立アロカメディカル株式会社内

Fターム(参考) 4C601 EE30 GA18 GA24 KK24 KK31 KK32

专利名称(译)	超声诊断设备和程序		
公开(公告)号	<a href="#">JP2015112410A</a>	公开(公告)日	2015-06-22
申请号	JP2013258229	申请日	2013-12-13
[标]申请(专利权)人(译)	日立阿洛卡医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	日立アロカメディカル株式会社		
[标]发明人	宍戸 裕哉 永瀬 優子 村下 賢 木原 泰三		
发明人	宍戸 裕哉 永瀬 優子 村下 賢 木原 泰三		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE30 4C601/GA18 4C601/GA24 4C601/KK24 4C601/KK31 4C601/KK32		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：在超声波诊断时，由操作人员事后参考或评估超声波探头的移动操作。位置信息计算单元20基于来自探头10中设置的加速度传感器12和陀螺仪传感器14的输出信号，顺序地输出指示探头10的位置和姿势的位置信息。位置显示图像形成单元34基于多个位置信息形成多个位置显示图像（由探针标记和扫描平面标记组成的显示图像）。它们被叠加并显示在作为背景图像的身体标记上。在那种情况下，以可以识别探头10的位置的时间变化的静态显示模式或动态显示模式显示多个位置显示图像。多个位置显示图像的实时显示和回放显示是可能的。[选型图]图1

