

(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2015-112450
(P2015-112450A)

(43) 公開日 平成27年6月22日 (2015.6.22)

| | | |
|------------------------|--------------|-------------|
| (51) Int.Cl. | F 1 | テーマコード (参考) |
| A 6 1 B 8/00 (2006.01) | A 6 1 B 8/00 | 4 C 1 1 7 |
| A 6 1 B 5/00 (2006.01) | A 6 1 B 5/00 | D 4 C 6 0 1 |

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 23 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2013-259035 (P2013-259035) | (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 |
| (22) 出願日 | 平成25年12月16日 (2013.12.16) | (74) 代理人 | 110001210 特許業務法人YK I 国際特許事務所 |
| | | (72) 発明者 | 宍戸 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

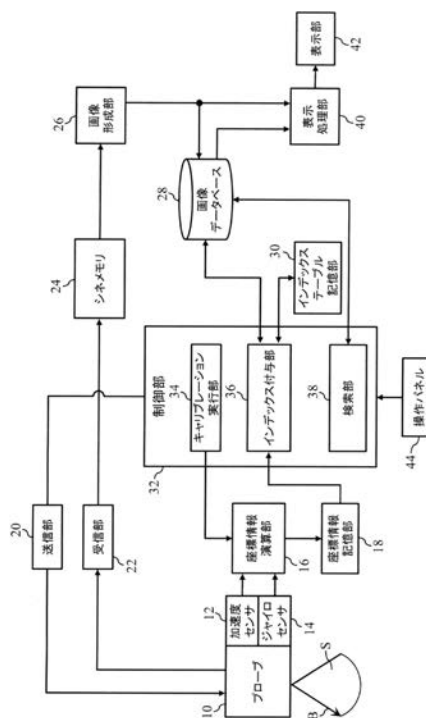
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及びプログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】取得された画像データの検索において、画像データに検索用インデックスを付与する手間を省き、画像データの検索時における検索精度を向上させる超音波診断装置を提供する。

【解決手段】プローブ10は超音波を送受波して画像データを出力する。座標情報演算部16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座標情報を出力する。インデックス付与部36は、画像データを出力した時のプローブ10の座標情報に基づいて、当該画像データに検索用インデックスを付与する。そのインデックスには、診断対象の臓器、臓器内の部位、及び、アプローチ(プローブ当接部位)が含まれる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体の画像データを得るために前記被検体に対して超音波を送受波する超音波プローブと、

前記超音波プローブについての座標情報を取得する座標情報取得手段と、

前記画像データを画像データベースへ登録する際に又は前記画像データベースに対して検索を実行する際に、各登録画像データに対応する前記座標情報に基づいて、各登録画像データに検索用インデックスを付与するインデックス付与手段と、

前記画像データベースを検索する手段であって、ユーザ指定された検索条件に合致する前記検索用インデックスが付与されている 1 又は複数の登録画像データを特定する検索手段と、

を含むことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

座標区分ごとにそれに対応する前記検索用インデックスを特定するためのインデックステーブルを記憶したテーブル記憶手段を含み、

前記インデックス付与手段は、前記画像データに対応する前記座標情報に基づいて、前記インデックステーブルにおける複数の座標区分の中から該当座標区分を特定することにより、当該画像データに付与する前記検索用インデックスを特定する、

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】

前記検索用インデックスは、診断対象臓器の種別、診断対象臓器中の診断対象部位の種別及びプローブ当接部位の種別の内の少なくとも 1 つを表す情報である、

ことを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記インデックステーブルは複数設けられ、

前記インデックス付与手段は、前記被検体の特性に応じた前記インデックステーブルに基づいて前記検索用インデックスを特定する、

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】

前記座標情報は前記超音波プローブの位置及び姿勢を表す情報である、

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】

被検体に対して超音波を送受波する超音波プローブについての座標情報に基づいて前記超音波プローブから出力される画像データ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、

前記画像データを画像データベースへ登録する際に又は前記画像データベースに対して検索を実行する際に、各登録画像データに対応する前記座標情報に基づいて、各登録画像データに検索用インデックスを付与する機能と、

前記画像データベースを検索する手段であって、ユーザ指定された検索条件に合致する前記検索用インデックスが付与されている 1 又は複数の登録画像データを特定する機能と

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】

【0001】

本発明は、超音波診断装置に関し、特に、画像データベースに記憶された複数の画像データから所望の画像データを特定する技術に関する。

【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

10

20

30

40

50

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、プローブにより取得される画像データを記憶し、診断後に画像データを閲覧できる機能を具備している。一般に、超音波診断装置は、多数の画像データが記憶されている場合に、操作者が閲覧したい画像データを迅速に探し出せるように、画像データの検索機能を具備している。検索の方法としては、例えば、画像データに当該画像データの属性を示す情報を付しておき、当該属性情報をキーとして検索する方法がある。属性としては、例えば被検者名、検査日等が用いられている。これに関し、特許文献1には、アノテーション、プローブマークを用いた超音波画像の検索技術が開示されている。

【0003】

特許文献1には、参照画像データと位置情報を予め関連付けておき、超音波プローブに備え付けられた位置センサから出力される位置情報に基づいて、参照画像を特定し、超音波画像と共に参照画像を画面に表示させる技術が開示されている。また、特許文献2には、超音波画像を説明する概念図である参照画像に予め科目（例えば「腹部」）或いはタイプ（例えば「全体」）といった属性情報を予め付しておき、ユーザにより指定される属性（例えば「肝臓」）をキーとして参照画像を特定し、超音波画像と共に参照画像を画面に表示させる技術が開示されている。但し、特許文献1は、超音波画像データに付されるアノテーションは操作者により入力され、現在の超音波画像データと過去の超音波画像データを比較し、同じ情報（アノテーション、プローブマーク等）を有する過去の超音波画像データを検索するものであり、操作者が閲覧したい超音波画像データを検索するものではない。また、特許文献2には超音波画像の検索については開示されていない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2005-270421号公報

【特許文献2】特開2002-263101号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

取得された画像データに属性情報を付す行為は、基本的に、操作者により手作業で行われる。具体的には、操作者は、取得し保存（ストア）された画像データに対し、ストアされるタイミング或いはストアされた後に属性情報を付すという作業を行っている。この作業は手作業であるため、間違った属性情報が付加されてしまう可能性も否めない。また、詳細な属性情報を付加することは煩雑であった。

【0006】

なお、超音波診断装置には一般にプリセットデータ（特定の臓器を診断するのに適した設定内容を表すデータ）が事前に登録されており、当該プリセットデータの中の一部の情報を画像データに自動的に付すことも行われている。例えば、心臓用のプリセットデータを用いてスキャンを実行し、これにより取得された画像データに対して画像属性として「心臓」を自動的に付与するものである。しかし、プリセットデータに含まれていない情報を画像に関連付けることはできない。また、心臓用のプリセットを用いて他の臓器の診断を行うことも可能であり、その場合には関連付けが適切なものではなくなる。

【0007】

画像データを検索する者、例えば学会向けの資料を作成しようとする医師等は、検索機能に対して、検索条件に該当する画像データが漏れなく検索されることを望む。さらに、従来においては、臓器の種別等よりも詳細な属性、例えば臓器中の部位やアプローチ方向といった属性をキーとして画像データを検索することができなかった。

【0008】

本発明の目的は、画像データに検索用インデックスを付与する手間を省くことができる超音波診断装置を提供することにある。或いは、本発明の目的は、画像データの検索時に

10

20

30

40

50

おける検索精度を向上させた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】

【0009】

(1)本発明は、被検体の画像データを得るために前記被検体に対して超音波を送受波する超音波プローブと、前記超音波プローブについての座標情報を取得する座標情報取得手段と、前記画像データを画像データベースへ登録する際に又は前記画像データベースに対して検索を実行する際に、各登録画像データに対応する前記座標情報に基づいて、各登録画像データに検索用インデックスを付与するインデックス付与手段と、前記画像データベースを検索する手段であって、ユーザ指定された検索条件に合致する前記検索用インデックスが付与されている1又は複数の登録画像データを特定する検索手段と、を含むことを特徴とする超音波診断装置に係るものである。

10

【0010】

上記構成によれば、被検体に対して超音波検査を行って画像データを取得する過程において、座標情報取得手段により超音波プローブについての座標情報が取得される。インデックス付与手段は、取得された画像データが画像データベースへ登録される際、又は画像データベースについて検索が実行された際に、画像データに対応する超音波プローブの座標情報に基づいて、当該画像データに検索用インデックスを付与する。検索用インデックスが付与された画像データは当該検索用インデックスをキーとして検索可能になる。検索用インデックスは、一般に、画像データの登録の際にその画像データに付与される。もっとも、画像データの検索の際にその付与が行われてもよい。後者は登録後の付与全般を含む概念である。超音波プローブについての座標情報によれば、例えば、被検体に対するプローブの位置や姿勢を特定することが可能である。よって、そのような座標情報から診断対象、診断手法等を推定でき、その推定結果が検索用インデックスとして利用される。検索目的や使い勝手等を考慮して、検索用インデックスの個数や内容を定めるのが望ましい。

20

【0011】

上記構成により、画像データに自動的なインデックス付けが可能になる。これにより、操作者の作業量を減らすことができ、検索用インデックス付けを迅速に行うことができる。また、画像データを取得した時の超音波プローブについての座標情報に基づいた検索用インデックスを付与するため、当該画像データの特徴を的確に表した検索用インデックスを画像データに付与することが可能になる。これにより、画像データの検索時において検索精度を向上させることができる。

30

【0012】

(2)上記構成において、座標区分ごとにそれに対応する前記検索用インデックスを特定するためのインデックステーブルを記憶したテーブル記憶手段を含み、前記インデックス付与手段は、前記画像データに対応する前記座標情報に基づいて、前記インデックステーブルにおける複数の座標区分の中から該当座標区分を特定することにより、当該画像データに付与する前記検索用インデックスを特定することが望ましい。

【0013】

上記構成によれば、座標区分と検索用インデックスが関連付けられたインデックステーブル記憶手段に記憶される。超音波プローブの座標情報と当該インデックステーブルとに基づいて特定された検索用インデックスを画像データに付与することができる。例えば、座標区分毎に超音波プローブによる診断対象を示す情報(例えば臓器名)を関連付けておき、画像データを出力した時の超音波プローブの座標情報に応じて、画像データに臓器名を検索用インデックスとして付与することができる。インデックステーブルにおいて、予め詳細な検索用インデックス(例えば臓器内の部位やアプローチ方向)を座標区分に関連付けておくことで、自動的に詳細な検索用インデックスを画像データに付与することができる。検索用インデックスは、診断対象臓器の種別、診断対象臓器中の診断対象部位の種別、及び超音波プローブ当接部位の種別の内少なくとも1つを表す情報であることが望ましい。

40

50

【0014】

(3) 上記構成において、前記インデックステーブルは複数設けられ、前記インデックス付与手段は、前記被検体の特性に応じた前記インデックステーブルに基づいて前記検索用インデックスを特定することが望ましい。例えば身長や体重といった被検体の特性が異なると、プローブが同じ座標であっても、走査対象となる臓器、部位、アプローチ方向が異なる場合がある。上記構成によれば、被検体の特性に応じたインデックステーブルに基づいて検索用インデックスを特定することになり、適切な検索用インデックスを付与することが可能になる。

【0015】

(4) 本発明に係るプログラムは、被検体に対して超音波を送受波する超音波プローブについての座標情報に基づいて前記超音波プローブから出力される画像データ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、前記画像データを画像データベースへ登録する際に又は前記画像データベースに対して検索を実行する際に、各登録画像データに対応する前記座標情報に基づいて、各登録画像データに検索用インデックスを付与する機能と、前記画像データベースを検索する手段であって、ユーザ指定された検索条件に合致する前記検索用インデックスが付与されている1又は複数の登録画像データを特定する機能と、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。

10

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、画像データに検索用インデックスを付与する手間を省くことができる。或いは、画像データの検索時における検索精度を向上させることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0017】

【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】インデックステーブルのデータ構造を示す図である。

【図3】インデックステーブルにおける座標区分のイメージを示す図である。

【図4】プローブ10が出力する画像データを表示する処理の流れを示すフローチャートである。

【図5】画像データに検索用インデックスを付与する処理の流れを示すフローチャートである。

30

【図6】画像データベース28のデータ構造を示す図である。

【図7】検索部38による検索処理内容が表示部42に表示される様子を示す図である。

【図8】検索結果に参照画像102が表示される様子を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

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。

【0019】

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、座標情報演算部16、座標情報記憶部18、送信部20、受信部22、シネメモリ24、画像形成部26、画像データベース28、インデックステーブル記憶部30、制御部32、処理表示部40、表示部42及び操作パネル44を含んで構成されている。

40

【0020】

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

50

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画像データを出力する。

【0021】

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 と共に座標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て出力する。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。

10

【0022】

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て出力する。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。

20

【0023】

座標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 についての座標情報を計測する。また、座標情報取得手段として、光学的な方式によって座標情報を取得する手段を用いてもよい。なお、プローブ 10 による診断状況（診断対象、診断手法等）を事後的に詳しく特定するために、位置及び姿勢の両者を含む情報を取得できる構成を採用するのが望ましい。

【0024】

座標情報演算部 16 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 (x、y、z) を演算する。座標情報演算部 16 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座標を得る。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 の角度座標 (姿勢) を得る。座標情報は、位置座標及び角度座標から構成されている。

30

【0025】

座標情報記憶部 18 は、座標情報演算部 16 が得た座標情報を一時的に記憶する。座標情報記憶部 18 は、例えばリングバッファのような構造を有しており、常に最新から過去一定期間にわたる座標情報列を記憶する。座標情報記憶部 18 は、後述するシネメモリ 24 に記憶される画像データと座標情報とを対応付けて記憶してもよい。これにより、シネメモリ 24 に記憶された画像データを出力した時のプローブ 10 の座標情報を得ることができる。

40

【0026】

送信部 20 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 32 の制御の下、送信部 20 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。

【0027】

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 22 へ送られる。受信部 22 は、受信ビームフォー

50

マーとして機能し、制御部 3 2 の制御の下、プローブ 1 0 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 2 2 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。

【 0 0 2 8 】

シネメモリ 2 4 は、時系列順で入力される複数のフレーム分の画像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つの画像データは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個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。シネメモリ 2 4 は、例えばリングバッファのような構造を有しており、常に最新から過去一定期間にわたる画像データ列を記憶する。また、シネメモリ 2 4 は、座標情報演算部 1 6 からプローブ 1 0 の座標情報を受け取り、画像データと、当該画像データを出力した時のプローブ 1 0 についての座標情報とを関連付けて記憶してもよい。

10

【 0 0 2 9 】

画像形成部 2 6 は、例えばデジタルスキャンコンバータ（DSC）等であり、画像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）が構成されるが、3次元の超音波画像を構成するようにしてもよい。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もよい。

【 0 0 3 0 】

画像データベース 2 8 には、操作者の指示に従って、画像形成部 2 6 から出力される超音波画像の一部がストアデータとして登録される。例えば、操作者により後述の操作パネル 4 4 に含まれるストアボタンが押下された場合に、超音波画像が画像データベースに登録される。或いは、ストアデータの登録を自動的に行うようにしてもよい。例えば、受特された画像データ全てを画像データベースに登録するようにしてもよいし、ある一定数枚の画像データ毎に画像データベースに登録するようにしてもよい。

20

【 0 0 3 1 】

また、画像形成部 2 6 からの超音波画像に代えて、シネメモリ 2 4 に記憶されている画像データの一部が登録されるようにしてもよい。画像データ又は超音波画像に、座標情報が関連付けられている場合は、当該座標情報も共に記憶される。データベース 2 8 には、静止画に限らず動画も登録されてよい。以下、本明細書においては、画像形成部 2 6 による処理前の画像形成用データと画像形成部 2 6 による処理後の画像データとを含めて「画像データ」と記載する。

30

【 0 0 3 2 】

インデックステーブル記憶部 3 0 には、画像データに付与すべき検索用インデックスを特定するためのテーブルであるインデックステーブルが記憶される。インデックステーブルは、画像データベース 2 8 に記憶された画像データに検索用のインデックスを付与する際に、後述のインデックス付与部 3 6 により参照される。インデックステーブルは、複数の座標区分と、座標区分毎に関連付けられた検索用インデックスとを含んでいる。なお、座標情報の取得に先立って、後述のキャリブレーションが実行される場合、必要に応じて、キャリブレーション結果に基づき、インデックステーブルに登録されている個々の座標情報が修正されてもよい。学習機能によりインデックステーブルが作成あるいは更新されてもよい。また、被検体の特性（身長や体重等）毎に複数のインデックステーブルが用意されていてよい。インデックステーブルの詳細については図 2 を用いて後述する。

40

【 0 0 3 3 】

制御部 3 2 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 3 2 は、キャリブレーション実行部 3 4、インデックス付与部 3 6、及び検索部 3 8 を含んで構成されている。本実施形態において、それらはソフトウェアの機能として実現されている。

【 0 0 3 4 】

キャリブレーション実行部 3 4 は、被検体における実座標系と、加速度センサ 1 2 及び

50

ジャイロセンサ 14 の座標系とを対応付ける（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、一連の座標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、その時の座標を加速度センサ 12 及びジャイロセンサ 14 の座標系の原点とする。すなわち、座標情報演算部 16 は、決定された原点を基準として、加速度センサ 12 及びジャイロセンサ 14 から出力される加速度及び角速度に対して演算を行い、位置座標及び角度座標を算出する。なお、被検体上において定義される複数の特定位置におけるプローブ 10 の座標情報に基づいて、加速度センサ 12 及びジャイロセンサ 14 の座標系の原点を算出してもよい。

【0035】

インデックス付与部 36 は、本実施形態において、画像データが画像データベース 28 へ登録される際に画像データに対して検索用インデックスを付与する。但し、後述の検索部 38 が画像データベース 28 に対して検索を実行する際に、画像データに対して検索用インデックスを付与することも考えられる。インデックス付与について具体的に説明すると、インデックス付与部 36 は、画像データベース 28 に登録されている画像データに関連付けられた座標情報を取得する。この場合、画像データ自体に関連付けられた座標情報を取得してもよいし、座標情報記憶部 18 から登録される画像データに対応する座標情報（すなわち登録される画像データを出力した時のプローブ 10 についての座標情報）を取得するようにしてもよい。

【0036】

次いで、インデックス付与部 36 は、インデックステーブル記憶部 30 のインデックステーブルを参照し、取得した座標情報に基づいて、それが対応付けられている画像データに付与すべき検索用インデックスを特定する。そして、登録される画像データに特定された検索用インデックスを付与する。

【0037】

インデックス付与部 36 は、インデックステーブルを参照して特定した検索用インデックスのみならず、被検体を識別するための被検体 ID、被検体の名前、被検体の性別、検査日、プローブ 10 の走査モード（例えば B モード、M モード等）等を検索用インデックスとして画像データに付与するようにしてもよい。これらの検索用インデックスは、操作者により手動で入力されてもよいが、少なくとも一部は自動的に付与されるようにするのが好ましい。

【0038】

例えば、検査日等は超音波診断装置が有する計時機能に基づいて、画像データを取得した日時を取得して自動的に付与することができる。また、プローブ 10 の走査モードは、画像データを取得した時のプローブ 10 の走査モードをインデックス付与部 36 が参照して自動的に付与することができる。

【0039】

また、インデックステーブル記憶部 30 に被検体の特性に応じた複数のインデックステーブルが記憶されている場合は、操作者により選択されたインデックステーブルに関連付けられた特性を基本インデックスとして、自動的に画像データに関連付けるようにしてもよい。例えば、インデックス付与部 36 は、操作者により選択されたインデックステーブルに関連付けられた被検体の身長、体重、年齢、性別等を取得して画像データに基本インデックスとして関連付けてもよい。

【0040】

本明細書においては、インデックステーブルを参照して特定した検索用インデックスを拡張インデックスと、その他の被検体を識別するための被検体 ID、被検体の名前、被検体の性別、検査日、プローブ 10 の走査モード（例えば B モード、M モード等）等を基本インデックスと記載する。すなわち、検索用インデックスは、拡張インデックスと基本インデックスを包含する概念である。画像データへの検索用インデックスの付与については、フローチャートを参照しながら後述する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

検索部 3 8 は、画像データベース 2 8 に対して画像データの検索を実行する。検索部 3 8 は、特にインデックス付与部 3 6 により画像データに付与された検索用インデックスをキーとして画像データを検索する。

【 0 0 4 2 】

表示処理部 4 0 は、画像形成部 2 6 又は画像データベース 2 8 から出力される超音波画像等に対して処理を行い処理後のデータを出力する。また、表示処理部 4 0 は、操作者に画像データの検索条件を入力させるための検索画面、及び検索結果等を表示部 4 2 に表示させる処理を行う。

【 0 0 4 3 】

表示部 4 2 は、表示処理部 4 0 からのデータを受け取り、超音波画像、検索画面、及び検索結果等を表示する。ここで、表示部 4 2 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、一方の表示器に超音波を表示させ、他方の表示器に検索画面又は検索結果を表示するようにしてもよい。

【 0 0 4 4 】

操作パネル 4 4 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 4 は、画像データをストアデータとして画像データベース 2 8 に記憶させるためのストアボタン、及び検索条件を入力するためのキーボード等を含んでいる。操作パネル 4 4 は、タッチパネルであっても良く、表示部 4 2 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 2 0、受信部 2 2、及び座標情報演算部 1 6 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座標情報を受け取り、画像データへの検索用インデックスの付与、及び検索等をコンピュータが行う。

【 0 0 4 6 】

図 2 は、インデックステーブルのデータ構造を示す図である。インデックステーブルは、座標区分列 5 0、臓器列 5 2、部位列 5 4、及びアプローチ列 5 6 を含んでいる。このうち、臓器列 5 2、部位列 5 4、及びアプローチ列 5 6 に含まれる各値が、検索用の拡張インデックスとなる。なお、拡張インデックスとなる項目として、上記以外の項目を含んでいてもよい。

【 0 0 4 7 】

座標区分列 5 0 は、座標情報演算部が出力する座標情報と同じ項目を有する。すなわち、座標区分列 5 0 は、x 軸、y 軸、z 軸に対するプローブの位置座標、及び x 軸、y 軸、z 軸に対するプローブの角度座標の 6 つの項目を含む。各座標区分列 5 0 の値は、例えば、レコード 5 8 の x 座標が「2 ~ 3」(cm)となっているように、ある一定の幅を持った値であってよい。プローブの座標情報が多少異なっても、プローブの走査対象となる臓器、部位及びアプローチが同じである場合があるからである。このように、本実施形態においては、1 つの座標区分は、臓器、部位及びアプローチが全て同一である座標の範囲を示している。すなわち、1 つの座標区分は、拡張インデックスとなる項目の値が全て同一である座標の範囲を示している。

【 0 0 4 8 】

臓器列 5 2 は、座標区分が示す座標におけるプローブの診断対象となる臓器の種別を示す項目である。同様に、部位列 5 4 は、座標区分が示す座標におけるプローブの診断対象となる臓器中の診断対象部位の種別を示す項目であり、アプローチ列 5 6 は、座標区分が示す座標におけるプローブの被検体への当接部位の種別を示す項目である。

【 0 0 4 9 】

例えば、レコード 5 8 は、プローブについての座標情報が (x、y、z、 x、 y、

10

20

30

40

50

z) = (2, 5, 0, 0, 0, 45)である場合、当該プローブの診断対象(すなわちプローブの走査対象)の臓器が「心臓」であり、その位置及び姿勢において出力される画像データは心臓を走査したものであることを示している。また、当該プローブは心臓の内「左室」を「長軸」方向から走査しており、その位置及び姿勢において出力される画像データは心臓の左室を長軸方向から走査したものであることを示している。さらに、当該プローブは傍胸骨に当接されつつ心臓の左室へ向けられており、その位置及び姿勢において出力される画像データは、プローブが傍胸骨から心臓の左室方向へ向けられたときの画像データであることを示している。

【0050】

臓器列52において、複数の臓器種別を値として有していてもよい。プローブの位置或いは走査の方向によっては複数の臓器が走査範囲に含まれる場合があるからである。例えば、レコード60においては、臓器列52の値として肝臓及び右腎臓を有している。1つの座標区分に対して複数の臓器種別を値として含むことにより、検索時において操作者が意図しない画像データが検索される虞があるが、操作者が望む臓器にかかる画像データが検索結果として抽出されないことを防ぐため、本実施形態においては複数の臓器種別を含むこととしている。これは、部位列54についても同様である。

10

【0051】

被検体の特性が異なると、プローブが同じ座標であっても、被検体の特性(例えば身長や体重)によって走査対象の臓器、部位、アプローチが異なる場合がある。これを考慮し、インデックステーブルは、被検体の特性に応じて複数用意されるのが好ましい。例えば、被検体の性別、年齢、身長、体重等の特性に応じた複数のインデックステーブルが用意される。各インデックステーブルに被検体の特性を関連付けておくことで、操作者により被検体の特性が指定されると、インデックス付与部は、当該被検体の特性に基づいて当該被検体に応じた適切なインデックステーブルを選択することができる。これにより、被検体の特性に関わらず、画像データに適切な拡張インデックスを付与することができる。

20

【0052】

或いは、座標情報の原点に応じて複数のインデックステーブルが用意されていてもよい。例えば、被検体の剣状突起を原点としたインデックステーブルと、被検体の背中における所定位置を原点としたインデックステーブルを別々に用意してもよい。診断時の被検体の体位によっては、例えば常に剣状突起を原点とする(すなわち常に剣状突起においてキャリブレーションを行う)ことが難しい場合も考えられるからである。

30

【0053】

図3は、インデックステーブルにおける座標区分のイメージを示す図である。図3は、被検体70の剣状突起を原点72とした場合の例である。例えば、操作者が肝臓を走査しようとする場合は、必然的にプローブ10は肝臓範囲74に位置し、プローブ10の姿勢は、超音波の送受波面が肝臓へ向けられる姿勢になるはずである。このように、プローブ10の位置及び姿勢を表す座標情報から、プローブ10の走査対象となる臓器、部位及びアプローチ等を特定することができる。

【0054】

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4は、プローブ10が出力する画像データを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4のフローチャートについて説明する。

40

【0055】

ステップS10において、キャリブレーション実行部34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、そのときのプローブ10についての座標情報を原点とする。

【0056】

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座標情報を取得する。加速度センサ12及びジャイロセンサ14は

50

、ステップS 10のキャリブレーションが終了次第、座標情報の取得及び出力を開始してよい。また、ステップS 12において、プローブ10は、被検体に対して超音波の送受波を行い、これにより画像データを取得する。

【0057】

ステップS 14において、座標情報記憶部18は、加速度センサ12及びジャイロセンサ14が取得し座標情報演算部16により処理された座標情報を記憶する。

【0058】

ステップS 16において、シネメモリ24は、プローブ10が取得し受信部22によって処理された画像データを記憶する。上述の通り、シネメモリ24は座標情報演算部16から座標情報を取得して、画像データと、当該画像データを取得したときのプローブについての座標情報を関連付けて記憶するようにしてもよい。或いは、座標情報記憶部18に記憶された座標情報と、当該座標情報において取得された画像データとを対応付けてシネメモリ24に記憶するようにしてもよい。この場合は例えば、画像データに座標情報記憶部18に記憶された座標情報を識別する識別情報を付して記憶する。

10

【0059】

ステップS 18において画像形成部26は、シネメモリ24から画像データを受け取り、超音波画像を形成する。

【0060】

ステップS 20において、画像処理部40は、画像形成部26が形成した超音波画像を表示部42に表示させる。

20

【0061】

以上説明した通り、プローブ10は超音波を送受波して画像データを出力しつつ、加速度センサ12及びジャイロセンサ14はプローブ10の座標情報を出力する。そして、画像データと当該画像データを出力した時のプローブ10についての座標情報は関連付けられて記憶される。なお、図4においては、画像表示に関わる主な工程が概略的に示されている。実際には、超音波ビームの電子走査が繰り返され、それに対応する複数の超音波画像が順次形成され、それらが動画像として表示される。それと並行して、プローブについての位置情報がリアルタイムで取得される。個々の画像データに対しては、それを取得した時点でのプローブの位置及び姿勢を示す座標情報が対応付けられる。もっとも、画像取得レートと座標情報のサンプリングレートとが異なる場合等、複数の画像を単位として1つの座標情報が対応付けられてもよい。

30

【0062】

次に、取得したプローブ10の座標情報に基づいて、画像データに検索用インデックスを付与する処理を説明する。図5は、画像データに検索用インデックスを付与する処理の流れを示すフローチャートである。図1及び2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。

【0063】

ステップS 30において、制御部32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S 32に進む。なお、操作者によるフリーズの指示は、操作パネル44に設けられたスイッチ等によるものであ

40

てよい。

【0064】

ステップS 32において、表示処理部40は、表示部42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42の画面をフリーズさせることができ、これにより所望の超音波画像を確認することができる。

【0065】

ステップS 34において、制御部32は、画像データベース28に記憶させる画像データが操作者により選択されたか否かを判断する。上述の通り、シネメモリ24には一定期間にわたる画像データを記憶している。表示処理部40は、シネメモリ24に記憶されている複数の画像データに基づく超音波画像を、例えばサムネイル表示の態様で表示部42

50

に表示させる。操作者は、表示された超音波画像のサムネイルから、画像データベース 28 に記憶させたい画像データを選択する。

【0066】

ステップ S 36 において、インデックス付与部 36 は、選択された画像データを出力したときのプローブ 10 についての座標情報と、インデックステーブルとに基づいて、当該画像データに検索用の拡張インデックスを付与する。

【0067】

インデックス付与部 36 は、インデックステーブル記憶部 30 からインデックステーブルを読み出す。インデックステーブル記憶部 30 に複数のインデックステーブルが記憶されている場合は、操作者等の指示により、例えば被検体の特性に応じた適切なインデックステーブルを読み出す。

10

【0068】

インデックス付与部 36 は、選択された画像データを取得した時のプローブ 10 についての座標情報を取得する。シネメモリ 24 に画像データと座標情報が関連付けられて記憶されている場合は、当該画像データに関連付けられた座標情報を取得すればよい。或いは、座標情報記憶部 18 に座標情報が画像データと対応付けられて記憶されている場合は、座標情報記憶部 18 から当該画像データに対応づけられた座標情報を取得してもよい。

【0069】

インデックス付与部 36 は、取得した座標情報とインデックステーブルとに基づいて、画像データに付与すべき拡張インデックスを特定する。例えば、取得した座標情報が (x、y、z、x、y、z) = (2、5、0、0、0、45) であった場合、インデックス付与部 36 は、図 2 に示すインデックステーブルの座標区分列 50 を参照し、座標 (2、5、0、0、0、45) が含まれる座標区分を有するレコードを特定する。本例においては、座標 (2、5、0、0、0、45) はレコード 58 の座標区分に属するため、インデックス付与部 36 はレコード 58、さらにレコード 58 が有する拡張インデックスを特定する。

20

【0070】

そして、インデックス付与部 36 は、ステップ S 34 で操作者に選択された画像データに、特定したレコード 58 の拡張インデックスである臓器種別「心臓」、部位種別「左室長軸」、アプローチ「傍胸骨」を検索用インデックスとして関連付ける。

30

【0071】

インデックス付与部 36 は、ステップ S 36 において拡張インデックスと共に基本インデックスを画像データに関連付けるようにしてもよい。

【0072】

ステップ S 38 において、画像データベース 28 は、検索用インデックスが関連付けられた画像データを記憶する。

【0073】

図 6 は、画像データベース 28 のデータ構造を示す図である。図 6 に示されるように、画像データを示す画像データ ID に、基本インデックスである被検体 ID、被検体名、性別、検査日、モード、座標、コメントが関連付けられ、さらに拡張インデックスである臓器種別、部位種別、アプローチ方向が関連付けられている。画像データ ID は画像データベース 28 に登録された画像データを一意に識別するデータであり、画像データ ID と各検索用インデックスが関連付けられることにより、画像データと各検索用インデックスが関連付けられることになる。図 6 の例は一例であり、他の特性を検索用インデックスとして画像データ ID に関連付けてもよい。

40

【0074】

以上説明したように、加速度センサ 12 及びジャイロセンサ 14 が取得するプローブ 10 の座標情報に基づいて画像データベース 28 に登録される画像データに検索用インデックスを付与することで、画像に検索用インデックスを付与する手間を省くことができる。さらに、座標情報に基づいて、検索用インデックスが特定されるため、キャリブレーション

50

ンが正しく行われている限りにおいて、画像データの特徴に一致した検索用インデックスを付与することができる。これは、検索時における検索精度の向上を実現するために不可欠である。

【0075】

また、検索用インデックスを特定するためのインデックステーブルを用意することで、画像データに付与できる検索用インデックスとして様々な種類のインデックスを用意することができる。予めインデックステーブルを詳細に作り込んでおくことにより、従来において実質的に不可能であった各画像データに詳細な複数の検索用インデックスを瞬時に付与することが可能になる。これにより、検索用インデックスの付与の手間軽減と共に、検索時において様々な観点からの画像データ検索が可能になり、検索効率を向上させることができる。

10

【0076】

図7は、検索部38による検索処理内容が表示部42に表示される様子を示す図である。検索部38は、上述のように画像データに付与された検索用インデックスをキーとして、画像データベース28から所望の画像データを検索することができる。

【0077】

超音波診断装置の動作モードとして、操作者から画像データを検索する検索モードが選択されると、表示処理部40は、例えば図7に示される検索キー入力欄90を表示部42に表示させる。図7には検索キー入力欄90に含まれる検索項目として、被検体ID、被検体名、検査日、臓器種別、部位種別、及びアプローチを含んでいるが、もちろん画像データに関連付けられた検索用インデックスに含まれる項目であれば、いずれの項目を含んでいてもよい。

20

【0078】

検索キー入力欄90の各項目には検索キー選択用アイコン92が設けられており、カーソル等で検索キー選択用アイコン92を選択すると、当該項目における検索キーの候補が一覧として表示される。当該項目における検索キーの候補は、画像データベース28において当該項目に検索用インデックスとして付与されている値の一覧でよい。もちろん検索キー入力欄90の特定の項目に検索キーを手入力することもできる。また、検索キーとして複数項目の検索キーを指定することもできる。

【0079】

図7は、図6に示す画像データベース28から、検索項目「部位」、検索キー「左室長軸」が指定されたときの検索結果を示している。検索項目「部位」、検索キー「左室長軸」が指定されると、検索部38は画像データベース28から、項目「部位」に検索用インデックス「左室長軸」が関連付けられている画像データを抽出する。そして、表示処理部40は、検索結果94として、検索部38により抽出された画像データを表示する。

30

【0080】

図7においては、検索部38により抽出された画像データとして、画像データに付与された検索用インデックスの一部を抜粋して一覧の形で表示している。検索結果94として表示される検索用インデックスの項目として、画像データに付与された全ての検索用インデックスを表示してもよいし、図7に示すよりも少ない項目としてもよい。或いは、検索結果94を一覧の形ではなく、超音波画像のサムネイル表示等にしてもよい。

40

【0081】

図8は、検索結果に参照画像102が表示される様子を示す図である。例えば、検索結果94として表示されている一覧のうち1つの画像データに対応する列にカーソル100を合わせた場合に、当該画像データが被検者のどの部分を走査して取得されたものであるかを視覚的に示す参照画像102を表示するようにしてもよい。参照画像102は、被検体を模したボディマーク104と、画像データを取得したときのプローブ10の位置及び姿勢を示すプローブマーク106を含んでいる。プローブマーク106は、画像データを取得した際のプローブ10についての座標情報に基づいて表示される位置及び姿勢が決定される。参照画像102を表示させることで、検索結果94として表示された画像データ

50

が、被検体のおおよそどのあたりで取得された画像データであるのかを操作者が把握することができる。

【0082】

以上のように、本実施形態によれば、検査者に負担を強いることなく、位置情報から診断状況（診断対象、診断手法等）を推定し、それを画像検索用の情報として利用することが可能である。特に、今までの画像データベースにおいて管理されていない新しい検索情報（アプローチ等）を生成することが可能である。そのような検索情報を利用してデータベースの検索を行えば、従来得られなかった画像集合を得ることができ、あるいは、従来においては絞り込めなかった画像を特定することが可能である。よって、臨床、研究等の様々な局面において画像検索における利便性を向上できる。

10

【符号の説明】

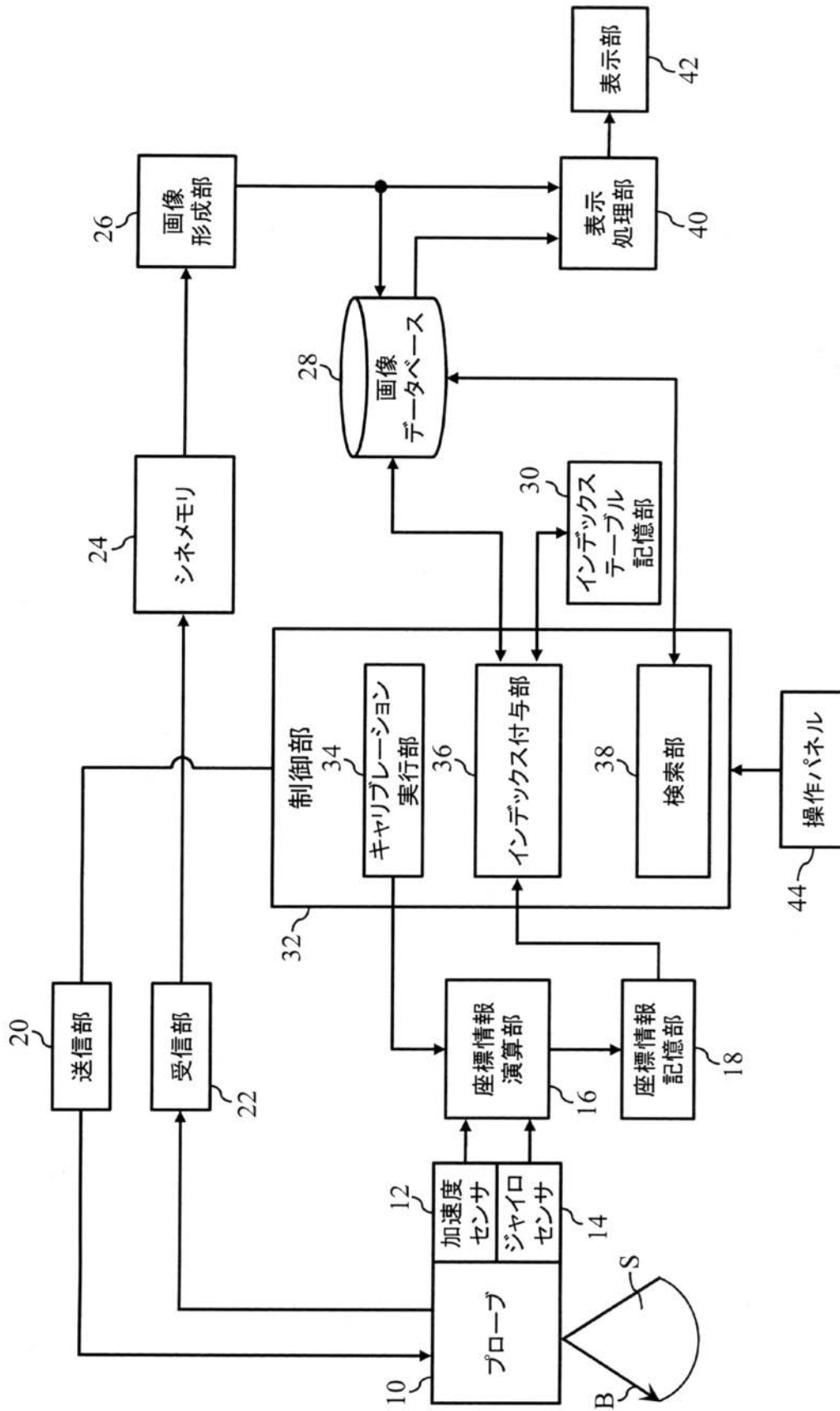
【0083】

10 プローブ、12 加速度センサ、14 ジャイロセンサ、16 座標情報演算部、18 座標情報記憶部、20 送信部、22 受信部、24 シネメモリ、26 画像形成部、28 画像データベース、30 インデックステーブル記憶部、32 制御部、34 キャリブレーション実行部、36 インデックス付与部、38 検索部、40 表示処理部、42 表示部、44 操作パネル、50 座標区分列、52 臓器列、54 部位列、56 アプローチ列、58、60 レコード、70 被検体、72 原点、74 肝臓範囲、90 検索キー入力欄、92 検索キー選択用アイコン、94 検索結果、100 カーソル、102 参考画像、104、ボディマーク、106 プローブマーク

20

。

【図1】



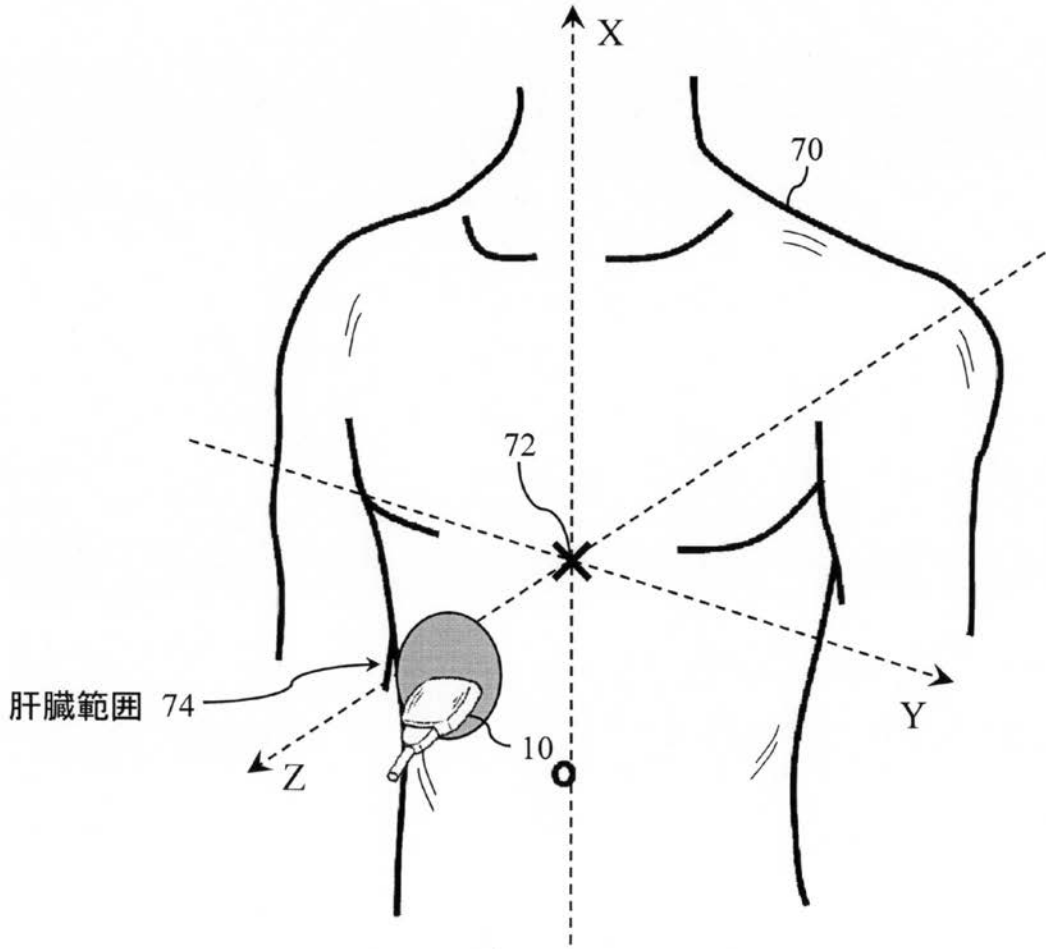
【図 2】

| 50 | | | | | | | 52 | | 54 | | 56 | |
|-------|-------|-------|------------------|------------------|------------------|--------|------------|-------|-----|--|----|--|
| X[cm] | Y[cm] | Z[cm] | θ_x [deg] | θ_y [deg] | θ_z [deg] | 臓器 | 部位 | アプローチ | ... | | | |
| 2~3 | 4~6 | -1~1 | -5~5 | -5~5 | 40~50 | 心臓 | 左室長軸 | 傍胸骨 | ... | | | |
| 2~3 | 4~6 | -1~1 | -5~5 | -5~5 | 130~140 | 心臓 | 左室短軸(大動脈弁) | 傍胸骨 | ... | | | |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | 心臓 | 左室短軸(僧帽弁) | 傍胸骨 | ... | | | |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | 心臓 | 左室短軸(腱索) | 傍胸骨 | ... | | | |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | 心臓 | 左室短軸(乳頭筋) | 傍胸骨 | ... | | | |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | 心臓 | 四腔 | 心尖部 | ... | | | |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | 心臓 | 二腔 | 心尖部 | ... | | | |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | 心臓 | 左室長軸 | 心尖部 | ... | | | |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | | | |
| -1~1 | -1~1 | -1~1 | -5~5 | -5~5 | -5~5 | 肝臓 | 肝左葉(縦) | 心窩部 | ... | | | |
| -1~1 | -1~1 | -1~1 | -5~5 | -5~5 | 85~95 | 肝臓 | 肝左葉(横) | 心窩部 | ... | | | |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | 肝臓・右腎臓 | 肝臓、腎臓 | 右肋間 | ... | | | |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | 左腎臓 | 左腎臓 | 左肋間 | ... | | | |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | 左腎臓・脾臓 | 腎臓、脾臓 | 左肋間 | ... | | | |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | | | |

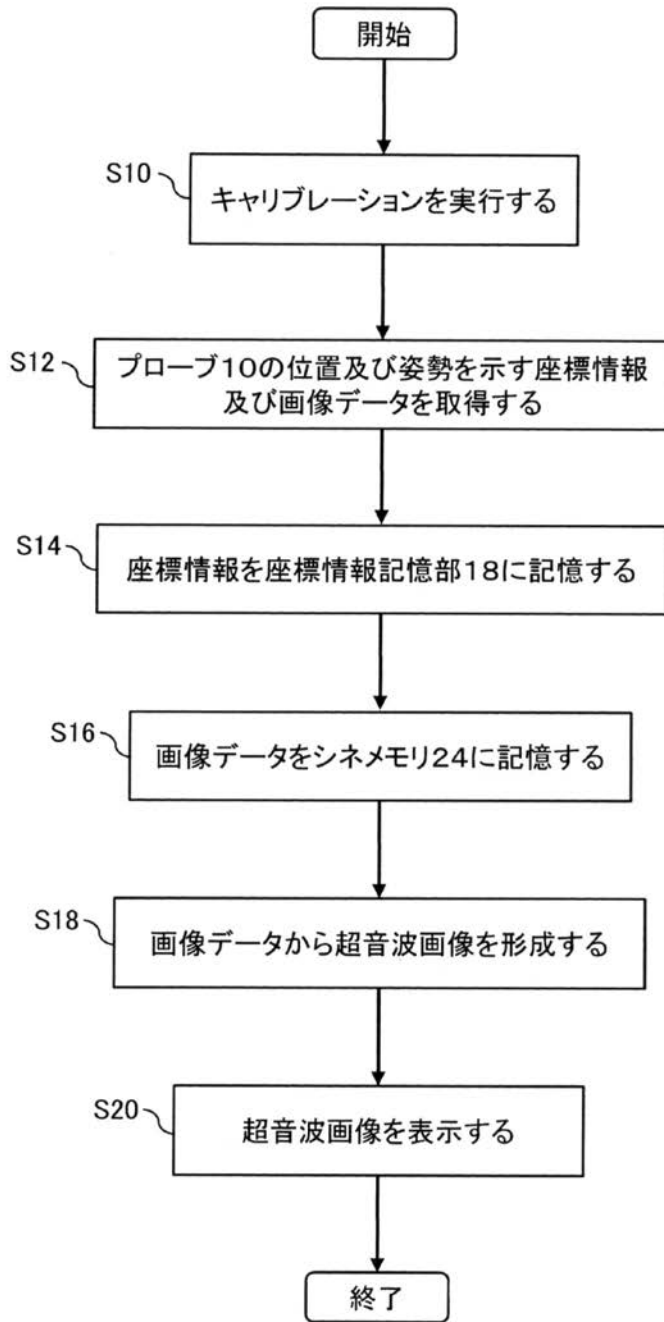
58

60

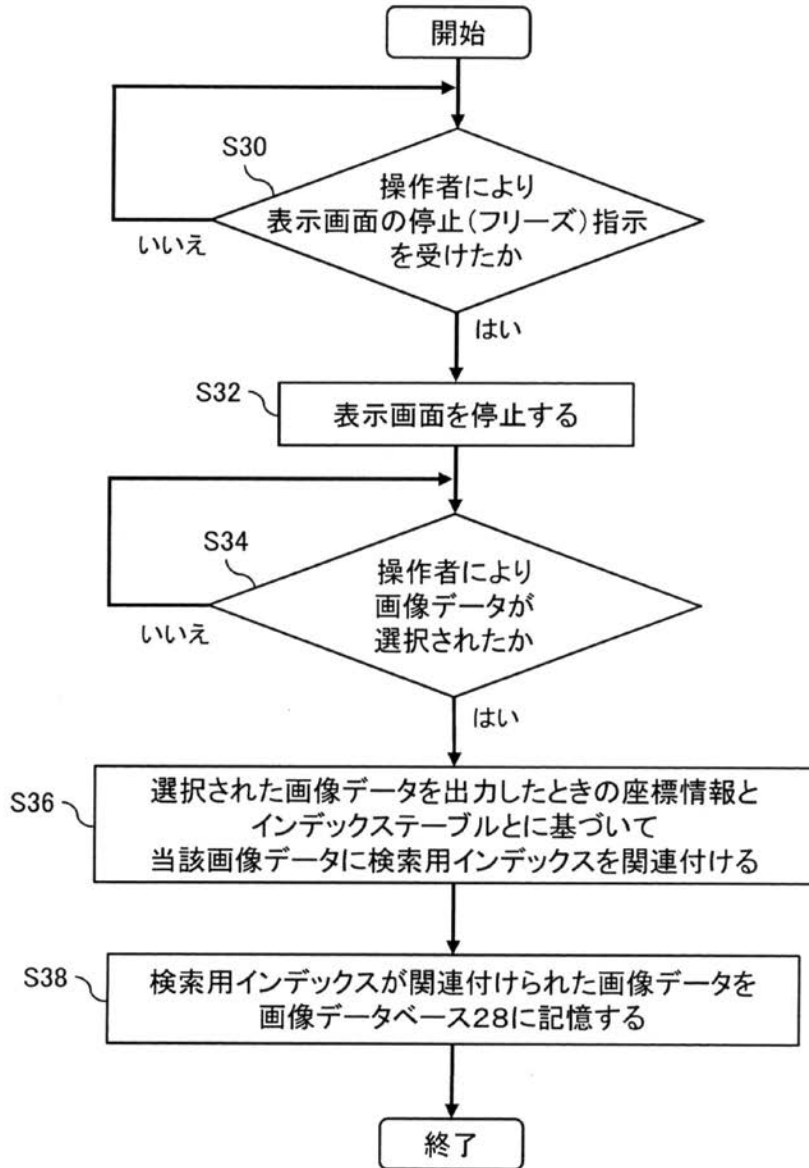
【 図 3 】



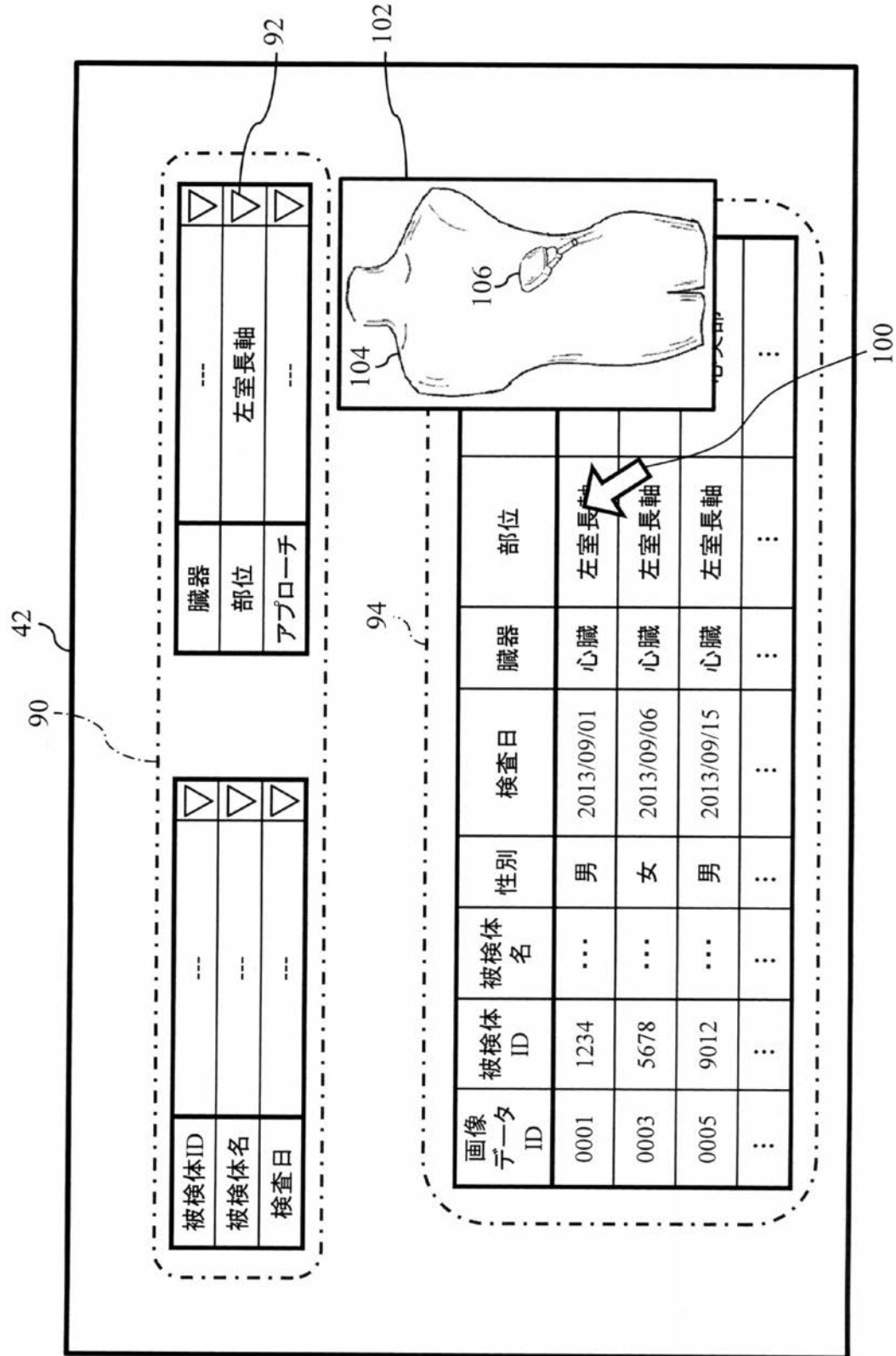
【図4】



【 図 5 】



【図 8】



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) 4C117 XB06 XK42 XL15 XL22 XQ12

4C601 EE09 EE11 GA18 GA21 GA24 LL14

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 超声诊断设备和程序 | | |
| 公开(公告)号 | JP2015112450A | 公开(公告)日 | 2015-06-22 |
| 申请号 | JP2013259035 | 申请日 | 2013-12-16 |
| [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 A61B5/00 | | |
| FI分类号 | A61B8/00 A61B5/00.D | | |
| F-TERM分类号 | 4C117/XB06 4C117/XK42 4C117/XL15 4C117/XL22 4C117/XQ12 4C601/EE09 4C601/EE11 4C601/GA18 4C601/GA21 4C601/GA24 4C601/LL14 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声诊断设备，该超声诊断设备通过在搜索获取的图像数据时节省在图像数据上添加搜索索引的工作来提高搜索图像数据时的搜索精度。探头10发送和接收超声波并输出图像数据。坐标信息计算单元16基于来自设置在探头10上的加速度传感器12和陀螺仪传感器14的输出信号，输出指示探头10的位置和方位的坐标信息。当输出图像数据时，索引分配单元36基于探头10的坐标信息向图像数据分配搜索索引。索引包括要诊断的器官，器官内部的部位和进路（探针接触部位）。[选型图]图1

