

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4588498号
(P4588498)

(45) 発行日 平成22年12月1日(2010.12.1)

(24) 登録日 平成22年9月17日(2010.9.17)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

A 6 1 B 8/00

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2005-73404 (P2005-73404)
 (22) 出願日 平成17年3月15日(2005.3.15)
 (65) 公開番号 特開2006-254985 (P2006-254985A)
 (43) 公開日 平成18年9月28日(2006.9.28)
 審査請求日 平成20年2月21日(2008.2.21)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100072604
 弁理士 有我 軍一郎
 (72) 発明者 福喜多 博
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 審査官 後藤 順也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも2次元に配列された振動子による3次元空間の走査を行い、前記3次元空間の走査は2断面走査モードと3次元走査モードからなり、

前記2断面走査モードにおける第1の断層像に第2の断層面の交差位置が第1の交差線として表示されることで、前記第1の断層像は前記第1の交差線により第1の領域と第2の領域に分割され、前記第1の領域には第1の境界線が、前記第2の領域には第2の境界線がそれぞれ表示される一方、

前記2断面走査モードにおける第2の断層像に第1の断層面の交差位置が第2の交差線として表示されることで、前記第2の断層像は前記第2の交差線により第3の領域と第4の領域に分割され、前記第3の領域には第3の境界線が、前記第4の領域には第4の境界線がそれぞれ表示され、

前記第1の境界線、前記第2の境界線、前記第3の境界線および前記第4の境界線にそれぞれ対応する3次元空間の形成線から形成される錐体を、前記3次元走査モードにおける走査領域とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記3次元空間において、前記第1の断層像の第1の境界線に垂直な平面に対応する平面と、前記第2の境界線に垂直な平面に対応する平面と、前記第2の断層像の前記第3の境界線に垂直な平面に対応する平面と、前記第4の境界線に垂直な平面に対応する平面とにより構成される4角錐体を、前記3次元走査モードにおける走査領域とすることを特徴と

10

20

する請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記 2 断面走査モードにおける前記第 1 の境界線と前記第 2 の境界線の位置変更に対して、前記第 3 の境界線と前記第 4 の境界線の位置が従属的に決定され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 4】

前記 3 次元走査モードにおけるポリウムレートが一定となる条件で、前記第 3 の境界線と前記第 4 の境界線の位置が従属的に決定されることを特徴とする請求項 3 に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記第 2 の交差線に対して、前記第 3 の境界線と前記第 4 の境界線の間隔が一定の比率で維持されるように、前記第 3 の境界線と前記第 4 の境界線の位置が従属的に決定されることを特徴とする請求項 3 に記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

少なくとも 2 次元に配列された振動子による 3 次元空間の走査を行い、前記 3 次元空間の走査は 2 断面走査モード、3 次元走査モードおよび混合走査モードからなり、

前記 2 断面走査モードにおける第 1 の断層像に第 2 の断層面の交差位置が第 1 の交差線として表示されることで、前記第 1 の断層像は前記第 1 の交差線により第 1 の領域と第 2 の領域に分割され、前記第 1 の領域には第 1 の境界線が、前記第 2 の領域には第 2 の境界線がそれぞれ表示される一方、

前記 2 断面走査モードにおける第 2 の断層像に第 1 の断層面の交差位置が第 2 の交差線として表示されることで、前記第 2 の断層像は前記第 2 の交差線により第 3 の領域と第 4 の領域に分割され、前記第 3 の領域には第 3 の境界線が、前記第 4 の領域には第 4 の境界線がそれぞれ表示され、

前記第 1 の境界線、前記第 2 の境界線、前記第 3 の境界線および前記第 4 の境界線にそれぞれ対応する 3 次元空間の形成線から形成される錐体を、前記 3 次元走査モードにおける走査領域とし、前記混合走査モードにおいては前記 2 次元走査モードと前記 3 次元走査モードを同時に行う超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は 2 次元断層像を基に 3 次元走査領域を設定する超音波診断装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の超音波診断装置としては、3 次元領域内の各点のエコー信号をボクセルデータ化した情報（以下、単にエコー情報ともいう）に基づき、視線方向に沿ってポリウムレンダリング演算を実行することにより、3 次元画像を形成するポリウムレンダリング手段と、3 次元領域内の各点のエコー情報に基づき、3 次元領域の 3 つの直交断面の各々の超音波断層像を形成する直交プレーン断層像形成手段と、3 次元画像と前記各直交断面の超音波断層像とを同時表示する表示手段と、を備え、視線方向に対応する 3 次元画像と 3 つの直交断面の超音波断層像とを同時に表示するようにしたものが知られている（例えば特許文献 1 参照）。

【0003】

この種の装置では、3 次元画像により組織の空間的把握ができると共に、3 つの直交断面の超音波断層像により、組織内部の注目部位の状態を 3 方向から把握でき、組織の多面的な観察ができるようになっている。

【特許文献 1】特開 2003-325512 号公報（第 3 頁段落 [0010] ~ [0011]）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

しかしながら、従来の超音波診断装置においては、直交断面の超音波断層像の範囲を広くすると、3次元画像を取得するのに時間を要し、ポリウムレートが低下するという問題があった。

【0005】

本発明は、従来の問題を解決するためになされたもので、直交断面の超音波断層像の範囲を広くしつつ、3次元画像の領域を限定することにより、2次元画像により組織内部の注目部位の状態を広範に把握することができると共に、3次元画像により主要な部位の組織の空間的把握ができる超音波診断装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】**【0006】**

上記課題の解決のため、本発明の超音波診断装置は、少なくとも2次元に配列された振動子による3次元空間の走査を行い、前記3次元空間の走査は2断面走査モードと3次元走査モードからなり、前記2断面走査モードにおける第1の断層像に第2の断層面の交差位置が第1の交差線として表示されることで、前記第1の断層像は前記第1の交差線により第1の領域と第2の領域に分割され、前記第1の領域には第1の境界線が、前記第2の領域には第2の境界線がそれぞれ表示される一方、前記2断面走査モードにおける第2の断層像に第1の断層面の交差位置が第2の交差線として表示されることで、前記第2の断層像は前記第2の交差線により第3の領域と第4の領域に分割され、前記第3の領域には第3の境界線が、前記第4の領域には第4の境界線がそれぞれ表示され、前記第1の境界線、前記第2の境界線、前記第3の境界線および前記第4の境界線にそれぞれ対応する3次元空間の形成線から形成される錐体を、前記3次元走査モードにおける走査領域とした構成を有している。

20

【0007】

この構成により、交差する断層像の画像の中から領域を限定して3次元走査を行い、3次元画像を得ることができる。

【0008】

また、本発明の超音波診断装置は、前記3次元空間において、前記第1の断層像の前記第1の境界線に垂直な平面に対応する平面と、前記第2の境界線に垂直な平面に対応する平面と、前記第2の断層像の前記第3の境界線に垂直な平面に対応する平面と、前記第4の境界線に垂直な平面に対応する平面とにより構成される4角錐体を、前記3次元走査モードにおける走査領域とした構成を有している。

30

【0009】

この構成により、交差する断層像の画像の中から領域を効果的に限定して3次元走査を行い、所望の3次元画像を得ることができる。

【0010】

さらに、本発明の超音波診断装置は、前記2断面走査モードにおいて、前記第1の境界線と前記第2の境界線の位置変更に対して、前記第3の境界線と前記第4の境界線の位置が従属的に決定される構成を有している。

40

【0011】

この構成により、第3の境界線と第4の境界線の位置が容易に設定でき、交差する断層像の画像の中から領域を効率的に限定して3次元走査を行い、3次元画像を迅速に得ることができる。

【0012】

さらに、本発明の超音波診断装置は、前記3次元走査モードにおけるポリウムレートが一定となる条件で、前記第3の境界線と前記第4の境界線の位置が従属的に決定される構成を有している。

【0013】

この構成により、交差する断層像の画像の中からポリウムレート一定条件下で領域を

50

限定して３次元走査を行い、処理負荷を安定させることができる。

【００１４】

さらに、本発明の超音波診断装置は、前記第２の交差線に対して、前記第３の境界線と前記第４の境界線の間隔が一定の比率で維持されるように、前記第３の境界線と前記第４の境界線の位置が従属的に決定されたとした構成を有している。

【００１５】

この構成により、交差する断層像の画像の中から領域を安定的に限定して３次元走査を行い、操作領域に関わらず安定した３次元画像を得ることができる。

【００１６】

さらに、本発明の超音波診断装置は、少なくとも２次元に配列された振動子による３次元空間の走査を行い、前記３次元空間の走査は２断面走査モード、３次元走査モードおよび混合走査モードからなり、前記２断面走査モードにおける第１の断層像に第２の断層面の交差位置が第１の交差線として表示されることで、前記第１の断層像は前記第１の交差線により第１の領域と第２の領域に分割され、前記第１の領域には第１の境界線が、前記第２の領域には第２の境界線がそれぞれ表示される一方、前記２断面走査モードにおける第２の断層像に第１の断層面の交差位置が第２の交差線として表示されることで、前記第２の断層像は前記第２の交差線により第３の領域と第４の領域に分割され、前記第３の領域には第３の境界線が、前記第４の領域には第４の境界線がそれぞれ表示され、前記第１の境界線、前記第２の境界線、前記第３の境界線および前記第４の境界線にそれぞれ対応する３次元空間の形成線から形成される錐体を、前記３次元走査モードにおける走査領域とし、前記混合走査モードにおいては前記２次元走査モードと前記３次元走査モードを同時に行う構成を有している。

【００１７】

この構成により、交差する断層像の画像の中から領域を限定して３次元走査を行い、３次元画像を得ることができる。

【発明の効果】

【００１８】

本発明は、少なくとも２次元に配列された振動子による３次元空間の走査を行い、前記３次元空間の走査は２断面走査モードと３次元走査モードからなり、前記２断面走査モードにおける第１の断層像に第２の断層面の交差位置が第１の交差線として表示されることで、前記第１の断層像は前記第１の交差線により第１の領域と第２の領域に分割され、前記第１の領域には第１の境界線が、前記第２の領域には第２の境界線がそれぞれ表示される一方、前記２断面走査モードにおける第２の断層像に第１の断層面の交差位置が第２の交差線として表示されることで、前記第２の断層像は前記第２の交差線により第３の領域と第４の領域に分割され、前記第３の領域には第３の境界線が、前記第４の領域には第４の境界線がそれぞれ表示され、前記第１の境界線、前記第２の境界線、前記第３の境界線および前記第４の境界線にそれぞれ対応する３次元空間の形成線から形成される錐体を、前記３次元走査モードにおける走査領域とすることにより、交差する断層像の画像の中から領域を限定して３次元走査を行い、３次元画像を得ることができるという効果を有する超音波診断装置を提供することができるものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１９】

以下、本発明の好ましい実施の形態について、図面を用いて説明する。

（第１の実施の形態）

【００２０】

図１は、本発明に係る超音波診断装置の第１の実施の形態を示すそのブロックであり、図２は、その２断面走査モード時の画像の配置を示している。

【００２１】

まず、構成について説明する。

【００２２】

図 1 において、2 次元配列振動子 1 は、プローブハンドル 2 により支持され、3 次元空間 3 を走査するようになっている。この 2 次元配列振動子 1 は、ビームフォーマ 4 と結合されており、ビームフォーマ 4 の出力は信号処理部 5 で処理されて画像信号となる。

【 0 0 2 3 】

ビームフォーマ 4 および信号処理部 5 は、それぞれ制御部 6 で制御される。そして、信号処理部 5 の出力により表示部 7 での画像表示がなされる。

【 0 0 2 4 】

図 2 に示すように、表示部 7 には、扇形の第 1 の断層像 6 1 と第 2 の断層像 6 2 とがそれぞれ表示される。これら断層像 6 1 と断層像 6 2 は、図 1 に示した 3 次元空間 3 において互いに交差しており、断層像 6 1 と断層像 6 2 が交差する位置は、断層像 6 1 においては第 1 の交差線 6 3 で示され、断層像 6 2 においては第 2 の交差線 6 4 で示される。

10

【 0 0 2 5 】

ここで、第 1 の断層像 6 1 は、第 1 の交差線 6 3 によって第 1 の領域 7 1 と第 2 の領域 7 2 に分割され、断層像 6 2 は、第 2 の交差線 6 4 によって第 3 の領域 7 3 と第 4 の領域 7 4 に分割される。また、第 1 の領域 7 1 には第 1 の境界線 8 1 が、第 2 の領域 7 2 には第 2 の境界線 8 2 が、第 3 の領域 7 3 には第 3 の境界線 8 3 が、第 4 の領域 7 4 には第 4 の境界線 8 4 がそれぞれ示される。

【 0 0 2 6 】

次に、その動作について説明する。

【 0 0 2 7 】

20

以上のように構成された超音波診断装置においては、まず、2 断面走査モードでの走査を行い、第 1 の領域 7 1 においては第 1 の境界線 8 1 の位置を設定し、第 2 の領域 7 2 においては第 2 の境界線 8 2 の位置を設定し、更に、第 3 の領域 7 3 においては第 3 の境界線 8 3 の位置を設定し、第 4 の領域 7 4 においては第 4 の境界線 8 4 の位置を設定する。

【 0 0 2 8 】

次に、3 次元走査モードで、第 1、第 2、第 3 および第 4 の境界線 8 1、8 2、8 3、8 4 で指定される 3 次元空間内において、3 次元走査モードで走査領域を 3 次元走査する。この走査時における第 1 の境界線 8 1、第 2 の境界線 8 2、第 3 の境界線 8 3 および第 4 の境界線 8 4 (以下、第 1 ~ 第 4 の境界線 8 1 ~ 8 4 という) で指定される走査領域の 1 例としては、断層像 6 1 における境界線 8 1 に垂直な第 1 の面、断層像 6 1 における境界線 8 2 に垂直な第 2 の面、断層像 6 2 における境界線 8 3 に垂直な第 3 の面、および、断層像 6 2 における境界線 8 4 に垂直な第 4 の面、の 4 つの面からなる 4 角錐体があげられる。

30

【 0 0 2 9 】

3 次元走査モードで取得された受信信号は、信号処理部 5 においてポリュウムレンダリング演算され、表示部 7 に 3 次元画像として表示される。

【 0 0 3 0 】

このような本発明の第 1 の実施の形態の超音波診断装置によれば、2 断面走査モードにおいて第 1 ~ 第 4 の境界線 8 1 ~ 8 4 をそれぞれ設定し、3 次元走査モードの走査領域を設けることにより、2 断面走査モードの超音波断層像の範囲を広くしつつ、3 次元画像の領域を限定することにより、2 次元画像により組織内部の注目部位の状態を広範に把握することができると共に、3 次元画像により主要な部位の組織の空間的把握ができ、かつ 2 断面走査モードが走査する領域全体を 3 次元走査する場合に比べ 3 次元画像のポリュウムレート (ボクセルデータを構成するラインデータを捕捉する速さ) を高めることができる。

40

【 0 0 3 1 】

(第 2 の実施の形態)

【 0 0 3 2 】

図 3 は、本発明に係る超音波診断装置の第 2 の実施の形態を示している。

【 0 0 3 3 】

50

なお、図 3 において、第 1 の実施の形態で参照した図 2 と同じ構成および機能を有する部分については同一の符号または記号を付してその詳細な説明を省略する。

【 0 0 3 4 】

図 3 において、第 2 の断層像 6 2 の第 2 の交差線 6 4 と第 3 の境界線 8 3 は角度 θ をなし、第 2 の交差線 6 4 と第 4 の境界線 8 4 は角度 ϕ をなしている。

【 0 0 3 5 】

上述のように構成された超音波診断装置では、まず、第 1 の断層像 6 1 において、第 1 の境界線 8 1 および第 2 の境界線 8 2 が移動、すなわち位置変更されたとすると、その場合、第 2 の断層像 6 2 の第 3 の境界線 8 3 と第 4 の境界線 8 4 の位置が、3 次元走査モードのポリウムレート、すなわち、ボクセルデータ化されたエコー情報からラインデータを取り込む速さが一定に保たれるよう、これに従属的に変化する。

【 0 0 3 6 】

すなわち、ここで、第 2 の交差線 6 4 と第 3 の境界線 8 3 のなす角度を θ 、第 2 の交差線 6 4 と第 4 の境界線 8 4 のなす角度を ϕ とし、第 3 の境界線 8 3 の位置の変化を $\Delta \theta$ 、第 4 の境界線 8 4 の位置の変化を $\Delta \phi$ とすると、定数 C を用いて、 $\Delta \theta$ 、 $\Delta \phi$ は次式で表される。

$$\Delta \theta = C * \theta \quad \cdots (1)$$

$$\Delta \phi = C * \phi \quad \cdots (2)$$

このようにして、第 2 の交差線 6 4 に対して、第 3 の境界線 8 3 と第 4 の境界線 8 4 の間隔が一定の比率で維持される。

【 0 0 3 7 】

以上のように、本発明の第 2 の実施の形態の超音波診断装置によれば、第 1 の境界線 8 1 と第 2 の境界線 8 2 の位置変更に対して、第 3 の境界線 8 3 と第 4 の境界線 8 4 の位置を 3 次元走査モードのポリウムレートが一定の条件で、かつ第 2 の交差線 6 4 に対して、第 3 の境界線 8 3 と第 4 の境界線 8 4 の間隔が一定の比率で維持されるように、第 3 の境界線 8 3 と第 4 の境界線 8 4 の位置を従属的に決定する。その結果、第 3 の境界線 8 3 と第 4 の境界線 8 4 の位置が容易に設定できる。

【 0 0 3 8 】

(第 3 の実施の形態)

【 0 0 3 9 】

図 4 は、本発明に係る超音波診断装置の第 3 の実施の形態を示している。

【 0 0 4 0 】

なお、図 4 において、第 1 の実施の形態で参照した図 2 と同じ構成および機能を有する部分については同一の符号または記号を付してその詳細な説明を省略する。

【 0 0 4 1 】

図 4 において、画像 9 1 は、第 1 の断層像 9 2、3 次元画像 9 3 および第 2 の断層像 9 4 で構成される。画像 9 1 の左側には境界線 8 0、右側には境界線 8 5 がある。

【 0 0 4 2 】

このように構成された超音波診断装置では、最初 (図中左端) の境界線 8 0 から第 1 の境界線 8 1 までの間を 2 次元走査モードで走査し、2 次元断層像を表示する。そして、第 1 の境界線 8 1 に到達すると、そこから第 2 の境界線 8 2 までの間を 3 次元走査モードで走査し、3 次元画像を表示する。次いで、第 2 の境界線 8 2 から最後 (図中右端) の境界線 8 5 までの間を 2 次元走査モードで走査し、2 次元断層像を表示する。

【 0 0 4 3 】

このように構成された超音波診断装置では、画像 9 1 は、第 1 の断層像 9 2、3 次元画像 9 3、第 2 の断層像 9 4 で構成されることになる。したがって、超音波断層像の範囲を広くしつつ、3 次元画像の領域を限定することにより、2 次元画像により組織内部の注目部位の状態を広範に把握することができると共に、3 次元画像により主要な部位の組織の空間的把握ができ、かつ 2 断面走査モード全体を 3 次元走査する場合に比べ 3 次元画像のポリウムレートを高めることができる。

【産業上の利用可能性】

【0044】

以上説明したように、本発明にかかる超音波診断装置は、少なくとも2次元に配列された振動子による3次元空間の走査を行い、前記3次元空間の走査は2断面走査モードと3次元走査モードからなり、前記2断面走査モードにおける第1の断層像に第2の断層面の交差位置が第1の交差線として表示されることで、前記第1の断層像は前記第1の交差線により第1の領域と第2の領域に分割され、前記第1の領域には第1の境界線が、前記第2の領域には第2の境界線がそれぞれ表示される一方、前記2断面走査モードにおける第2の断層像に第1の断層面の交差位置が第2の交差線として表示されることで、前記第2の断層像は前記第2の交差線により第3の領域と第4の領域に分割され、前記第3の領域には第3の境界線が、前記第4の領域には第4の境界線がそれぞれ表示され、前記第1の境界線、前記第2の境界線、前記第3の境界線および前記第4の境界線にそれぞれ対応する3次元空間の形成線から形成される錐体を、前記3次元走査モードにおける走査領域とすることにより、交差する断層像の画像の中から領域を限定して3次元走査を行い、3次元画像を得ることができるという効果を奏するものであり、2次元断層像を基に3次元走査領域を設定する超音波診断装置等の全般に有用である。

10

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】本発明に係る超音波診断装置の第1の実施の形態を示すそのブロック図

【図2】本発明に係る超音波診断装置の第1の実施の形態における表示部の画像配置の説明図

20

【図3】本発明に係る超音波診断装置の第2の実施の形態における表示部の画像配置の説明図

【図4】本発明に係る超音波診断装置の第3の実施の形態における表示部の画像配置の説明図

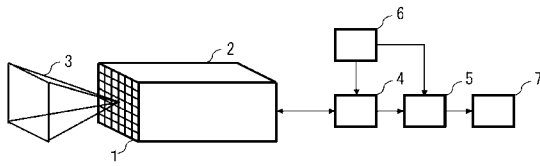
【符号の説明】

【0046】

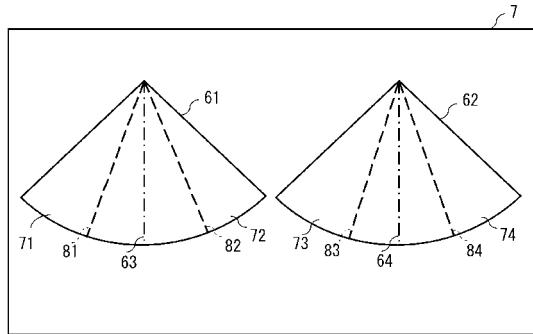
- 1 2次元配列振動子
- 2 プローブハンドル
- 3 3次元空間
- 4 ビームフォーマ
- 5 信号処理部
- 6 制御部
- 7 表示部

30

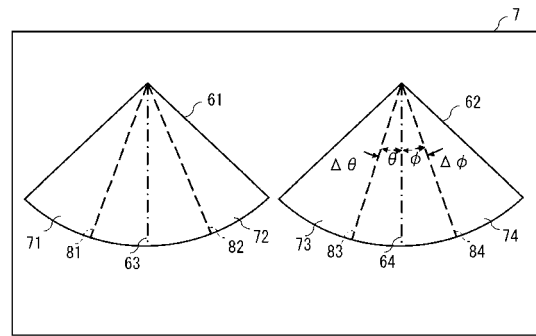
【図 1】



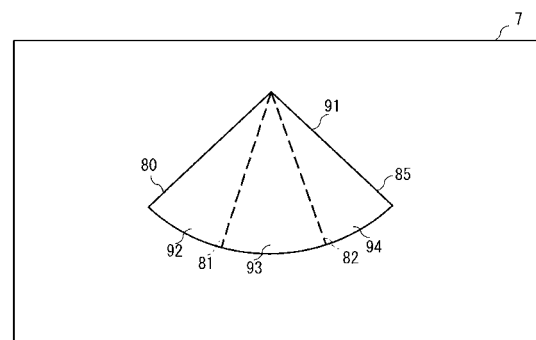
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 1 3 5 2 1 7 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 2 1 2 1 7 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 0 7 1 8 2 (J P , A)
特開平 1 1 - 0 5 6 8 5 1 (J P , A)
特開平 0 6 - 2 0 9 9 4 2 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 2 5 3 8 5 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 8 / 0 0

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP4588498B2	公开(公告)日	2010-12-01
申请号	JP2005073404	申请日	2005-03-15
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	福喜多博		
发明人	福喜多 博		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/BB06 4C601/BB23 4C601/EE11 4C601/HH15 4C601/JC37 4C601/KK21 4C601/KK31		
其他公开文献	JP2006254985A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供超声波诊断装置，其中在基于二者设置三维扫描区域的情况下，通过扩展正交截面的超声波断层图像的范围来限制三维图像的区域。 - 三维断层扫描图。 ŽSOLUTION：扫描三维空间由两个横截面扫描模式和三维扫描模式组成。在两个横截面扫描模式中的第一断层图像61中，第二断层表面的交叉位置被显示为交叉线63，以通过交叉线63将第一断层图像61划分为区域71和区域72。边界线81显示在第一区域71中，第二边界线82显示在第二区域72中。在两个横截面扫描模式中的第二断层图像62中，第一断层表面的交叉位置显示为交叉线64通过交叉线64将第二断层图像62分成区域73和区域74.第三边界线83显示在第三区域73中，第四边界线84显示在第四区域74中。由相应的boundary线形成的锥体变成三维扫描区域。 Ž

