

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5571934号
(P5571934)

(45) 発行日 平成26年8月13日(2014.8.13)

(24) 登録日 平成26年7月4日(2014.7.4)

(51) Int.Cl. F1
A61B 8/00 (2006.01) A61B 8/00

請求項の数 5 (全 10 頁)

| | |
|---|--|
| <p>(21) 出願番号 特願2009-242927 (P2009-242927) (22) 出願日 平成21年10月22日(2009.10.22) (65) 公開番号 特開2011-87729 (P2011-87729A) (43) 公開日 平成23年5月6日(2011.5.6) 審査請求日 平成24年9月4日(2012.9.4)</p> | <p>(73) 特許権者 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 100075258 弁理士 吉田 研二 (74) 代理人 100096976 弁理士 石田 純 (72) 発明者 宇野 隆也 東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロ カ株式会社内 審査官 樋熊 政一</p> |
|---|--|

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】

超音波を送受する複数の振動素子を備えたプローブと、
 複数の振動素子から得られる信号に基づいてビームデータを形成するビーム形成部と、
 ビームデータに対して受信処理を施してラインデータを形成するビーム処理部と、
 ラインデータに対して画像処理を施して各フレームごとにイメージデータを形成する画
 像処理部と、

ビームデータとラインデータとイメージデータを記憶するデータ記憶部と、
 各フレームのイメージデータとそのフレームに属するビームデータとラインデータをフ
 レーム番号により対応付け、ビームデータとそのビームデータから得られるラインデータ
 をフレーム番号とビーム番号により対応付けて管理するデータ管理部と、

を有する、
 ことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】

請求項1に記載の超音波診断装置において、
 前記ビーム形成部は、複数の超音波ビームに対応した複数のビームデータを形成し、
 前記ビーム処理部は、複数のビームデータの各々に対して受信処理を施して複数のライ
 ンデータを形成し、

前記データ記憶部は、各ビームデータとそのビームデータから得られる各ラインデータ
 とが互いに対応付けられた、複数のビームデータと複数のラインデータを記憶する、

10

20

ことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の超音波診断装置において、

前記画像処理部は、複数のフレームに対応した複数のイメージデータを形成し、

前記データ記憶部は、各フレームのイメージデータとそのフレームに属するビームデータとラインデータとが互いに対応付けられた、複数のビームデータと複数のラインデータと複数のイメージデータを記憶する、

ことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の超音波診断装置において、

前記データ管理部は、各フレームのイメージデータにフレーム番号が付与され、各フレームに属するビームデータにフレーム番号とビーム番号が付与され、各フレームに属するラインデータにフレーム番号とビーム番号が付与された管理テーブルに基づいて、ビームデータとラインデータとイメージデータを互いに対応付けて管理する、

ことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 5】

請求項 3 に記載の超音波診断装置において、

前記画像処理部は、複数のイメージデータに対して動画処理を施してビデオデータを形成し、

前記データ記憶部は、複数のビームデータと複数のラインデータと複数のイメージデータに加えてビデオデータを記憶し、

前記データ管理部は、イメージデータのフレーム番号とそのフレーム番号に対応したビデオデータの時刻とを対応付けることにより、イメージデータとビデオデータを互いに対応付けて管理する、

ことを特徴とする超音波診断装置。

【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、装置内で形成されたデータを記憶する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的な超音波診断装置は、複数の振動素子から得られる信号に基づいてビームデータを形成し、そのビームデータに対して検波などの処理を施してラインデータを形成し、さらに、そのラインデータに対してスキャンコンバータなどにより処理を施してイメージデータを形成する。こうして形成されたイメージデータに対応した画像がモニタなどに表示される。

【0003】

また、超音波診断装置内で形成されたデータを記憶する技術が知られている。例えば、特許文献 1 には、ビームデータ（整相 RF 信号）をメモリに記憶してフリーズ後の信号処理に利用する旨の技術が提案されている。

【0004】

上述したように、一般的な超音波診断装置の装置内では、ビームデータやラインデータやイメージデータなど、互いに異なる処理段階に対応した複数種類のデータが存在する。ところが、従来の装置では、複数種類のデータのうちの 1 種類のデータのみが記憶対象となっていた。例えば、特許文献 1 に記載された装置では、ビームデータのみが保存対象となっていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2001-299745号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述した背景技術に鑑み、本願の発明者は、例えばビームデータやラインデータやイメージデータなどの複数種類のデータを扱う超音波診断装置におけるデータの記憶処理について研究開発を重ねてきた。

【0007】

本発明は、その研究開発の過程において成されたものであり、その目的は、超音波診断装置内で形成された複数種類のデータを記憶する技術を実現することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的にかなう好適な超音波診断装置は、超音波を送受する複数の振動素子を備えたプローブと、複数の振動素子から得られる信号に基づいてビームデータを形成するビーム形成部と、ビームデータに対して受信処理を施してラインデータを形成するビーム処理部と、ラインデータに対して画像処理を施してイメージデータを形成する画像処理部と、ビームデータとラインデータとイメージデータの3種類のデータのうち、互いに関連付けられた少なくとも2種類のデータを記憶するデータ記憶部と、を有することを特徴とする。

【0009】

望ましい具体例において、前記ビーム形成部は、複数の超音波ビームに対応した複数のビームデータを形成し、前記ビーム処理部は、複数のビームデータの各々に対して受信処理を施して複数のラインデータを形成し、前記データ記憶部は、各ビームデータとそのビームデータから得られる各ラインデータとが互いに対応付けられた、複数のビームデータと複数のラインデータを記憶する、ことを特徴とする。

20

【0010】

望ましい具体例において、前記画像処理部は、複数のフレームに対応した複数のイメージデータを形成し、前記データ記憶部は、各フレームのイメージデータとそのフレームに属するビームデータとラインデータとが互いに対応付けられた、複数のビームデータと複数のラインデータと複数のイメージデータを記憶する、ことを特徴とする。

【0011】

望ましい具体例において、前記超音波診断装置は、前記データ記憶部に記憶された各フレームのイメージデータとそのフレームに属するビームデータとラインデータとの対応関係を管理するデータ管理部を有する、ことを特徴とする。

30

【0012】

望ましい具体例において、前記画像処理部は、複数のイメージデータに対して動画処理を施してビデオデータを形成し、前記データ記憶部は、複数のビームデータと複数のラインデータと複数のイメージデータに加えてビデオデータを記憶する、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明により、超音波診断装置内で形成された複数種類のデータを記憶することが可能になる。

40

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施において好適な超音波診断装置の全体構成を示す図である。

【図2】データ管理部に記憶される管理テーブルを説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下に本発明の好適な実施形態を説明する。

【0016】

図1は、本発明の実施において好適な超音波診断装置の全体構成を示す図である。プロ

50

ープ10は、例えば生体などの被検体に対して超音波を送受する超音波探触子である。プローブ10は、各々が超音波を送受する複数の振動素子を備えており、複数の振動素子が送信ビームフォーマ12によって送信制御されて送信ビームが形成される。また、複数の振動素子が被検体から反射された超音波を受波し、これにより得られた信号が受信ビームフォーマ14へ出力され、受信ビームフォーマ14が受信ビームに沿ったビームデータを形成する。

【0017】

なお、ビームデータは、例えば、RF信号のデータ(RFデータ)であるが、RF信号に対して直交検波処理した後のデータ(同相成分データと直交成分データ)をビームデータとしてもよい。ビームデータは、各受信ビームごとに形成される。つまり、複数の受信ビームに対応した複数のビームデータが次々に形成される。

10

【0018】

ビームプロセッサ20は、ビームデータに対して受信処理を施してラインデータを形成する。受信ビームフォーマ14において次々に形成された複数のビームデータは、ビームプロセッサ20に接続されたビームバッファ22に次々に記憶される。ビームプロセッサ20は、ビームバッファ22に記憶された複数のビームデータの各々に対して受信処理を施して複数のラインデータを形成する。ビームプロセッサ20において次々に形成された複数のラインデータは、ラインバッファ24に次々に記憶される。

【0019】

なお、ビームプロセッサ20は、受信処理として、例えば、検波や直交検波や対数圧縮処理や空間フィルタ処理等の各種フィルタ処理や周波数解析処理などを適宜実行する。

20

【0020】

ビームバッファ22とラインバッファ24に一時的に記憶された複数のビームデータと複数のラインデータは、画像プロセッサ30に転送され、画像プロセッサ30に接続されたビームメモリ32とラインメモリ34に記憶される。ビームプロセッサ20と画像プロセッサ30は、例えばPCIExpressバスなどの高速バスにより互いに接続され、複数のビームデータと複数のラインデータが、ビームプロセッサ20から画像プロセッサ30へ例えばDMA転送される。

【0021】

ビームデータについては、32bitの40MHzでサンプリングされた深さ30cmまでのデータとすると、各受信ビームごとのデータ量は、次式のとおり56kbit程度となる。 $(0.030[m] \times 2/1530[m/s]) \times 32[bit] \times 40 \times 10^6[Hz] < 56kbit$

30

【0022】

ラインデータについては、各受信ビームごとに8bitの1024ピクセルで構成されていると仮定すると8kbitである。

【0023】

したがって、ラインデータとビームデータを全て転送しても、各受信ビームごとに64kbit(=8KByte)のデータ量である。そして、1フレームを構成するラインデータの本数を1024本と仮定すると、1フレームあたりのデータ量は8MByteとなる。

40

【0024】

PCIExpressバスでは、x1の場合における転送量が250MByte/秒であり、x4の場合における転送量が1GByte/秒である。したがって、1フレームあたりのデータ量が8MByteであれば、x4の場合には、256フレーム/秒ものデータ転送が可能になる。つまり、例えばPCIExpressバスを利用することにより、ビームプロセッサ20から画像プロセッサ30に対して、複数のビームデータと複数のラインデータの両方をリアルタイムに転送することが可能になる。

【0025】

ビームプロセッサ20から転送された複数のビームデータは、画像プロセッサ30に接続されたビームメモリ32に記憶され、また、ビームプロセッサ20から転送された複数

50

のラインデータは、画像プロセッサ 30 に接続されたラインメモリ 34 に記憶される。

【0026】

画像プロセッサ 30 は、ラインデータに対して画像処理を施してイメージデータを形成する。画像プロセッサ 30 は、各フレームごとに、そのフレームに属する複数のラインデータからイメージデータを形成し、複数のフレームに対応した複数のイメージデータを次々に形成する。画像プロセッサ 30 において次々に形成された複数のイメージデータは、イメージメモリ 36 に次々に記憶される。そして、複数のイメージデータに基づいて、Bモード画像やドプラ画像などの超音波画像が形成されて表示部 50 に表示される。

【0027】

なお、画像プロセッサ 30 は、例えば汎用のコンピュータなどにより再生することが可能なビデオデータを形成してもよい。つまり、画像プロセッサ 30 は、イメージメモリ 36 に記憶された複数のイメージデータに対して、例えば圧縮処理などの動画処理を施してビデオデータを形成する。形成されたビデオデータは、ビデオメモリ 38 に記憶される。ビデオデータに対応した動画（超音波画像）を表示部 50 に表示させてもよい。

【0028】

また、画像プロセッサ 30 とそれに接続される各種メモリとデータ管理部 40 で構成される機能ブロックは、例えば、汎用のコンピュータにより実現することができる。例えばビームメモリ 32 とラインメモリ 34 とイメージメモリ 36 とビデオメモリ 38 は、比較的安価で大容量なハードディスクで実現できる。

【0029】

以上のように、図 1 の超音波診断装置は、ビームメモリ 32 とラインメモリ 34 とイメージメモリ 36 とビデオメモリ 38 を備えており、互いに異なる処理段階で得られるビデオデータとラインデータとイメージデータとビデオデータを記憶することが可能である。また、これらのメモリに記憶されたデータは、通信部 60 を介して、図示しないコンピュータなどに転送することができる。

【0030】

さらに、図 1 の超音波診断装置においては、互いに異なる処理段階で得られる複数種類のデータが互いに関連付けられて記憶される。つまり、ビームデータとラインデータとイメージデータの対応関係を示した管理テーブルがデータ管理部 40 に記憶される。そこで複数種類のデータの関連付けについて以下に説明する。なお、既に図 1 に示した部分（構成）については、以下の説明においても図 1 の符号を利用する。

【0031】

図 2 は、データ管理部 40 に記憶される管理テーブルを説明するための図である。ビームメモリ 32 とラインメモリ 34 とイメージメモリ 36 とビデオメモリ 38 には、複数の画像、例えば互いに異なる複数の被検者から得られる複数の画像に関するデータを記憶することができる。図 2 には、複数の画像のうちの画像番号 I についてのテーブルが図示されている。

【0032】

各ビームデータは、フレーム番号とビーム番号により特定される。例えば、ビームデータ (f1, b1) は、フレーム番号 f1 のビーム番号 b1 に関するビームデータであり、ビームデータ (f1, b2) は、フレーム番号 f1 のビーム番号 b2 に関するビームデータである。ビームデータのフレーム番号とビーム番号は、例えばビームプロセッサ 20 により付与され、画像プロセッサ 30 を介してデータ管理部 40 に伝えられる。

【0033】

また、各ラインデータも、フレーム番号とビーム番号により特定される。例えば、ラインデータ (f1, b1) は、フレーム番号 f1 のビーム番号 b1 に関するラインデータであり、ラインデータ (f1, b2) は、フレーム番号 f1 のビーム番号 b2 に関するラインデータである。ラインデータのフレーム番号とビーム番号は、例えばビームプロセッサ 20 により付与され、画像プロセッサ 30 を介してデータ管理部 40 に伝えられる。

【0034】

10

20

30

40

50

そして、各ビームデータとそのビームデータから得られる各ラインデータとが、フレーム番号とビーム番号により互いに対応付けられている。例えば、ビームデータ (f 1 , b 1) から得られるラインデータ (f 1 , b 1) が、互いに同じフレーム番号と互いに同じビーム番号で対応付けられている。

【 0 0 3 5 】

さらに、各イメージデータがフレーム番号により特定され、フレーム番号により、各フレームのイメージデータとそのフレームに属するビームデータとラインデータとが互いに対応付けられている。例えば、イメージデータ (f 1) は、フレーム番号 f 1 のフレームに関するイメージデータであり、ビームデータ (f 1 , b 1) からビームデータ (f 1 , b m) までの複数のビームデータがフレーム番号 f 1 のフレームに属するデータであり、

10

ラインデータ (f 1 , b 1) からラインデータ (f 1 , b m) までの複数のラインデータがフレーム番号 f 1 のフレームに属するデータである。

【 0 0 3 6 】

また、ビームデータとラインデータとイメージデータの対応関係に加えて、これら複数種類のデータを記憶しているメモリのアドレスが管理されてもよい。例えば、ビームデータ (f 1 , b 1) に関するビームメモリ 3 2 内のアドレス情報や、ラインデータ (f 1 , b 1) に関するラインメモリ 3 4 内のアドレス情報や、イメージデータ (f 1) に関するイメージメモリ 3 6 内のアドレス情報などが、図 2 のテーブルに加えられてもよい。

【 0 0 3 7 】

なお、ビデオメモリ 3 8 に記憶されるビデオデータとイメージデータが互いに対応付けられてもよい。但し、ビデオデータはイメージデータと同じフレームレートとは限らないため、例えば、イメージデータのフレーム番号とそのフレーム番号に対応したビデオデータの時刻とを対応付ける。

20

【 0 0 3 8 】

次に、図 1 の超音波診断装置の好適な使用例を説明する。例えば、被検者の対象組織に関する動画の超音波画像を表示部 5 0 に表示させ、目的とする症状が現れた際に検査者がフリーズ操作をして超音波画像を静止させる。この静止状態では、例えば、イメージメモリ 3 6 に記憶された静止タイミングに対応したフレームのイメージデータが利用される。なお、フリーズ操作に応じてプローブ 1 0 による超音波の送受を停止させてもよい。さらに、フリーズ操作に応じてビームプロセッサ 2 0 も停止させて省電力モードを実現しても

30

【 0 0 3 9 】

超音波画像を静止させると、検査者は、静止タイミングの近傍で目的とする症状を含む動画の期間を設定する。例えば、時間指定や心拍指定などの公知の手法により、動画の期間を設定する。動画の期間が設定されると、画像プロセッサ 3 0 は、イメージメモリ 3 6 から、設定された期間に応じた複数フレームのイメージデータを読み出し、読み出したイメージデータに基づいて動画の超音波画像を形成する。こうして、検査者により設定された期間に対応した超音波画像が表示部 5 0 に表示される。その期間の超音波画像が繰り返し再生されてもよい。

【 0 0 4 0 】

さらに、検査者により指定された期間の超音波画像のデータが、通信部 6 0 を介して、コンピュータなどに転送されてもよい。例えば、設定された期間に応じた複数フレームのイメージデータがイメージメモリ 3 6 から読み出され、通信部 6 0 から外部のコンピュータに転送される。また、複数種類のデータが互いに関連付けられているため (図 2 参照) 複数フレームのイメージデータに加えて、それら複数フレームのイメージデータに対応したビームデータやラインデータやビデオデータが、通信部 6 0 を介して外部のコンピュータに転送されてもよい。例えば、ビームデータとラインデータとイメージデータとビデオデータのうちから、転送先のコンピュータが備えるアプリケーションの性能や機能に応じたデータを選択して、そのコンピュータに転送するようにしてもよい。

40

【 0 0 4 1 】

50

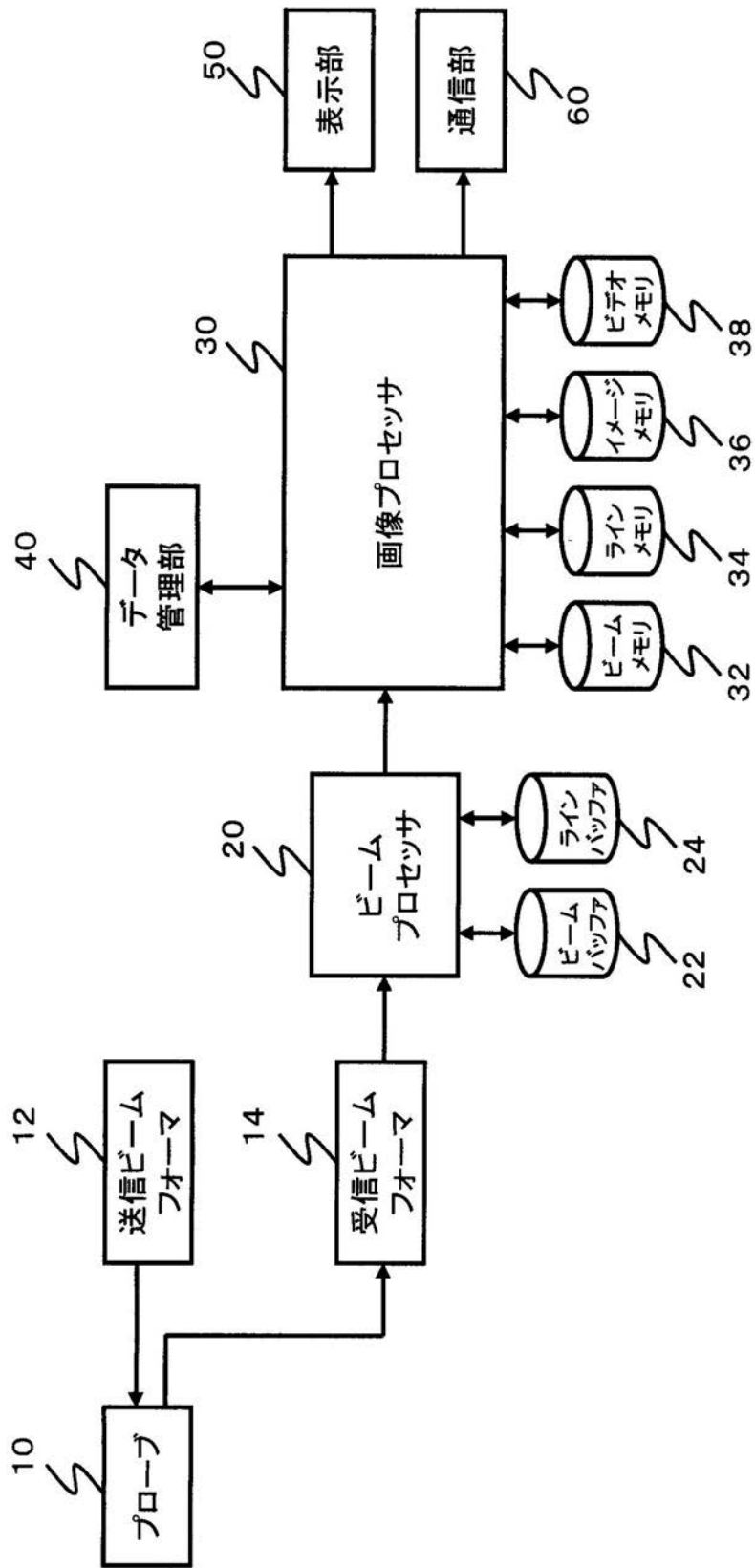
以上、本発明の好適な実施形態を説明したが、上述した実施形態は、あらゆる点で単なる例示にすぎず、本発明の範囲を限定するものではない。本発明は、その本質を逸脱しない範囲で各種の変形形態を包含する。

【符号の説明】

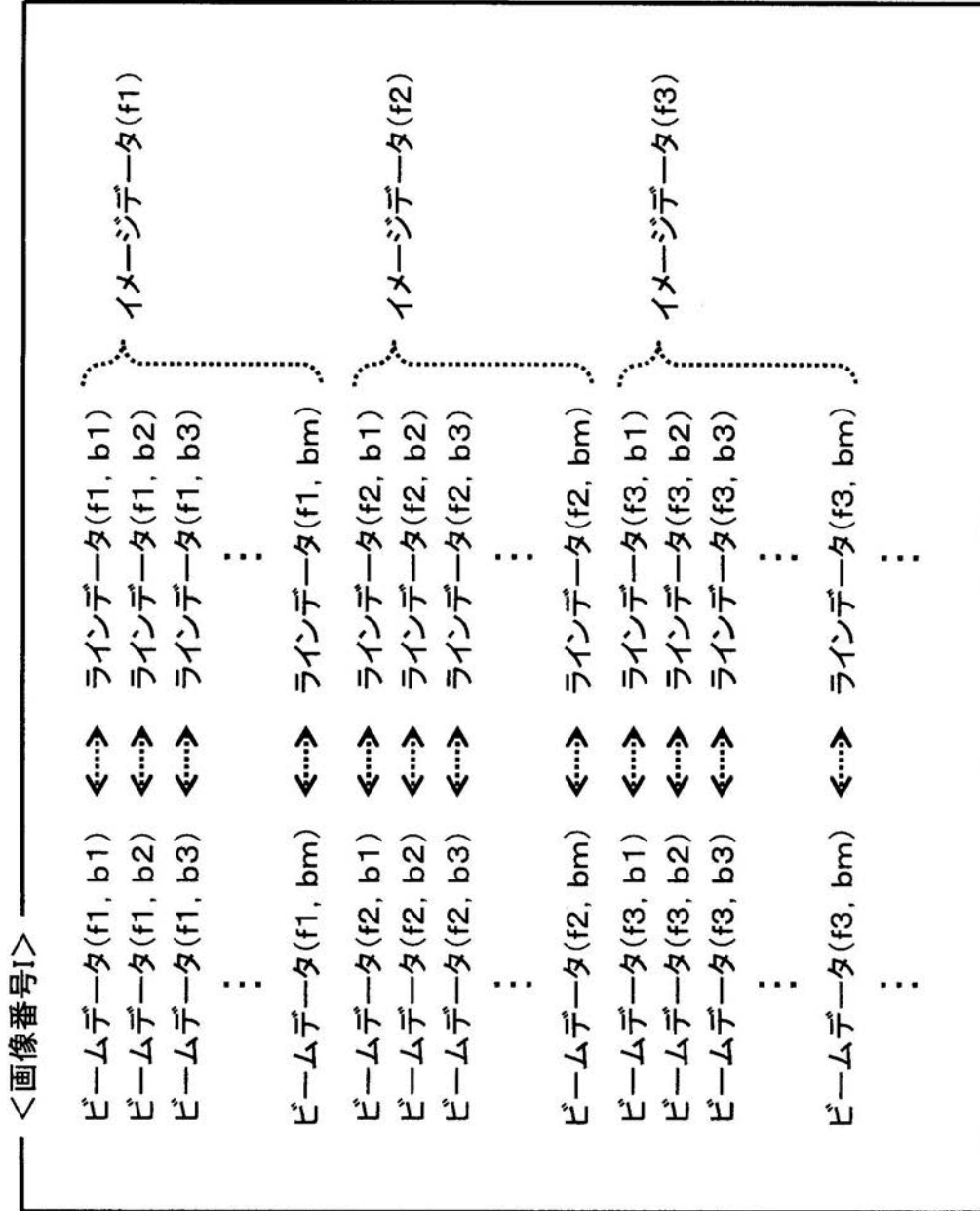
【 0 0 4 2 】

20 ビームプロセッサ、30 画像プロセッサ、32 ビームメモリ、34 ラインメモリ、36 イメージメモリ、38 ビデオメモリ、40 データ管理部。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-000329(JP,A)
特開平11-164831(JP,A)
特開2005-118349(JP,A)
特開2009-119134(JP,A)
特開平05-168627(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 超声诊断设备 | | |
| 公开(公告)号 | JP5571934B2 | 公开(公告)日 | 2014-08-13 |
| 申请号 | JP2009242927 | 申请日 | 2009-10-22 |
| [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) | 阿洛卡有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 日立アロカメディカル株式会社 | | |
| [标]发明人 | 宇野隆也 | | |
| 发明人 | 宇野 隆也 | | |
| IPC分类号 | A61B8/00 | | |
| FI分类号 | A61B8/00 | | |
| F-TERM分类号 | 4C601/EE11 4C601/LL03 4C601/LL04 4C601/LL06 4C601/LL11 4C601/LL12 4C601/LL21 | | |
| 代理人(译) | 吉田健治 石田 纯 | | |
| 审查员(译) | 棕熊正和 | | |
| 其他公开文献 | JP2011087729A | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

要解决的问题：提供一种存储在超声诊断设备内部形成的两种或更多种数据的技术。解决方案：接收波束形成器1形成对应于多个超声波束的两个或更多个波束数据。波束处理器20对两个或更多个波束数据中的每一个执行接收处理，并形成两个或更多个线数据。两个或更多个光束数据和两个或更多个行数据被传送到图像处理器30并存储在光束存储器32和行存储器34中。图像处理器30从两个或更多个片段形成图像数据。属于各个帧的行数据，并形成对应于多个帧的两个或更多个图像数据。在图像处理器30中形成的两个或更多个图像数据存储在图像存储器36中。然后，指示光束数据，行数据和图像数据的对应关系的管理表存储在数据管理部分中。40。

