

(51)Int.Cl.⁷
A 6 1 B 8/00

識別記号

F I
A 6 1 B 8/00

テ-マ-ト* (参 考)
4 C 3 0 1
4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 数)

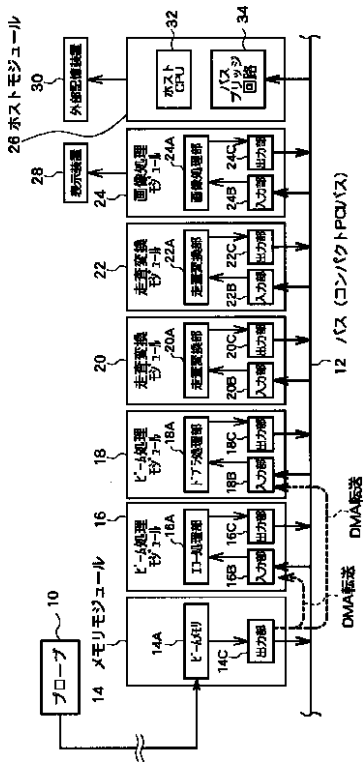
(21)出願番号	特願2002 - 50159(P2002 - 50159)	(71)出願人	390029791 アロカ株式会社 東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号
(22)出願日	平成14年2月26日(2002.2.26)	(72)発明者	藤木 俊昭 東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 アロカ株式会社内
		(74)代理人	100075258 弁理士 吉田 研二 (外 2 名)
		F タ-ム (参 考)	4C301 EE11 EE20 JB50 LL01 LL20 4C601 EE09 EE30 JB60 LL01 LL40

(54)【発明の名称】 超音波診断装置

(57)【要約】

【課題】 超音波診断装置において、設計負担を軽減し、装置構成の変更にもフレキシブルに対応できるようにする。

【解決手段】 バス12上には各モジュール14～26が接続される。各モジュール間ではデータがDMA転送される。バス12としては高速汎用バスが用いられる。そのバス12を利用して超音波データの外、制御データも転送される。転送単位はデータブロックであり、そのデータブロックにはアトリビュート及びデータが含まれる。汎用高速バスを利用するので、モジュールの増減が生じて、設計変更が容易となる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の処理モジュールと、前記複数の処理モジュールが共通接続された少なくとも 1 系統の内部バスと、
を含み、
前記複数の処理モジュール間では、前記内部バスを介して、超音波データを含む第 1 データブロック及び制御データを含む第 2 データブロックが転送されることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の装置において、前記第 1 及び第 2 データブロックは DMA 転送されることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 3】 請求項 1 記載の装置において、前記超音波データは超音波ビーム単位又は表示ライン単位で転送されることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 4】 請求項 3 記載の装置において、前記第 1 データブロックには、前記超音波データの他にアトリビュートが含まれ、
前記アトリビュートには、フレームの識別子と、超音波ビーム識別子又は表示ライン識別子とが含まれることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 5】 請求項 1 記載の装置において、前記内部バスとして複数系統の内部バスが設けられ、前記超音波データの種別に応じて内部バスが使い分けられることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 6】 請求項 1 記載の装置において、前記内部バスとして第 1 内部バスと第 2 内部バスとが設けられ、
前記第 1 内部バスはビーム処理前データの転送用として用いられ、
前記第 2 内部バスはビーム処理後データ及びイメージデータの転送用として用いられることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 7】 請求項 1 記載の装置において、前記複数の処理モジュールにはホスト CPU を備えたホストモジュールが含まれ、
前記ホストモジュールが超音波データのソフトウェア処理を実行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】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は超音波診断装置に関し、特に超音波診断装置のシステムアーキテクチャに関する。

【0002】

【従来の技術及びその課題】超音波診断装置は、ビーム処理部、走査変換部、画像処理部などの複数の処理部によって構成される。それらの処理部は、受信信号の処理の流れに沿って専用のバスによって相互に個別的に接続される。また、それらの処理部を制御するためにホスト CPU と各処理部との間には専用の制御バスが設けられ

る。

【0003】近時、超音波診断装置の高機能化を背景として、超音波診断装置に搭載される処理部の個数が増大している。同様に、デジタル信号処理の増加は、各処理部が搭載されたバックプレーン上における信号ライン数の増大をもたらしめている。また、仕様変更に伴って、システムを再設計する必要性が頻繁に生じているという事情もある。

【0004】以上のように、従来における装置構成では、機能増加や仕様変更などに柔軟に対応できないという問題がある。特に、データ量や転送レートの増大がその問題に拍車をかけている。

【0005】本発明の目的は、超音波診断装置の設計負担を軽減し、装置構成の変更にも柔軟に対応できるようにすることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、複数の処理モジュールと、前記複数の処理モジュールが共通接続された少なくとも 1 系統の内部バスと、を含み、前記複数の処理モジュール間では、前記内部バスを介して、超音波データを含む第 1 データブロック及び制御データを含む第 2 データブロックが転送されることを特徴とする。

【0007】上記構成によれば、複数の処理モジュールが共通の内部バスを介して相互に接続され（多対多の伝送がなされ）、つまり、その内部バスを介して、第 1 データブロックや第 2 データブロックの転送がなされる。つまり、超音波データと制御データとが同じ内部バスを利用して授受される。各処理モジュールは、望ましくは、バックプレーンボード上に搭載されるモジュールボードとして構成され、その場合に、バックプレーンボード上には上記内部バスが配設される。

【0008】上記構成では同じ内部バスによって超音波データ及び制御データが伝送される。よって、本発明によれば、モジュール数の増減によっても基本的に同じ内部バスをそのまま利用できるもので、設計変更が容易である。ちなみに、内部バスとしては、コンピュータにおいて用いられている各種の汎用バスを用いるのが望ましい。

【0009】望ましくは、前記第 1 及び第 2 データブロックは DMA（ダイレクト・メモリ・アクセス）転送される。これは、ホスト CPU を経由させずに各データをバースト転送するものである。内部バスの使用競合を避けるために、バス制御を行う回路などを別途設けるのが望ましい。この場合、複雑なバス制御（アービトレーション）を汎用バスブリッジに委ねれば、超音波診断装置の設計者は各処理部の設計に専念できることになる。DMA 転送によって特定の処理モジュール間において内部バスが占有されている場合においても、一般に、バスブリッジによってホスト CPU が内部バスから切り離され

たため、ホストCPUの負荷とならない。DMA転送に当たっては、転送元の処理モジュールがイニシエーターとなり、データブロック単位でデータ転送がなされる。

【0010】望ましくは、超音波データは超音波ビーム単位又は表示ライン単位で転送される。

【0011】望ましくは、前記第1データブロックには、前記超音波データの他にアトリビュートが含まれ、前記アトリビュートには、フレームの識別子と、超音波ビーム識別子又は表示ライン識別子とが含まれる。

【0012】望ましくは、前記内部バスとして複数系統の内部バスが設けられ、前記超音波データの種別に応じて内部バスが使い分けられる。望ましくは、前記内部バスとして第1内部バスと第2内部バスとが設けられ、前記第1内部バスはビーム処理前データの転送用として用いられ、前記第2内部バスはビーム処理後データ及びイメージデータの転送用として用いられる。

【0013】望ましくは、前記複数の処理モジュールにはホストCPUを備えたホストモジュールが含まれ、前記ホストモジュールが超音波データのソフトウェア処理を実行する。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0015】図1には、本発明に係る超音波診断装置の好適な実施形態が示されており、図1は装置の全体構成を示すブロック図である。

【0016】図1において、内部バスとしてのバス12には、複数のモジュール14～26が接続されている。図1に示す例では、バス12に対して、メモリモジュール14、ビーム処理モジュール16、ビーム処理モジュール18、走査変換モジュール20、走査変換モジュール22、画像処理モジュール24及びホストモジュール26が接続されている。

【0017】内部バス12は、超音波診断装置におけるバックプレーンボード上に形成され、また各モジュール14～26はそれぞれモジュールボード（基板）を構成する。

【0018】上記のバス12は、本実施形態においてコンピュータなどにおいて用いられている高速の汎用バスが利用されている。具体的には、例えばコンパクトPCIバスが用いられている。図1に示す例では、1つのバス12が示されているが、後に図4を用いて説明するように、伝送するデータの種別に応じて複数のバスを設けるようにしてもよい。

【0019】図1において、プローブ10は超音波の送受波を行う超音波探触子である。そのプローブ10には複数の振動素子からなるアレイ振動子が設けられている。そのアレイ振動子によって超音波ビームが形成され、その超音波ビームが電子走査される。この超音波ビームの形成及び電子走査のために、図示されていない送

信モジュール及び受信モジュールが設けられている。送信モジュールは送信ビームフォーマーとして機能し、複数の振動素子に対して駆動信号を供給する。受信モジュールは受信ビームフォーマーとして機能し、複数の振動素子からの受信信号に対して整相加算処理を行う。ちなみに、その受信モジュールには各チャンネルごとに設けられたA/D変換器なども搭載されている。

【0020】図1に示されるメモリモジュールは、上記の整相加算後の受信信号を格納し、その受信信号を後続するモジュールへ転送する。具体的には、メモリモジュール14は、ビームメモリ14Aと出力部14Cとを有している。ビームメモリ14Aは1本の超音波ビームを単位として受信信号（すなわちエコーデータ）を格納するメモリである。このビームメモリ14Aには1つの超音波ビームに相当する受信信号だけが格納されてもよいし、例えば1フレーム分の受信信号が格納されてもよい。出力部14Cはビームメモリ14A上の受信信号（ビーム処理前データ）を後続の所定のモジュールへDMA転送するための回路である。

【0021】ここで図2を用いて各モジュール間において転送されるデータブロック60について説明する。データブロック60は、大別して、超音波データを転送するためのデータブロックと、制御データを転送するためのデータブロックとに分けられる。いずれにしても、データブロック60は、図2に示されるようにアトリビュート64及びデータ66からなる。もちろん、このデータ構造は一例である。

【0022】アトリビュート64は、例えば、データ種別、フレーム識別子、ビーム識別子、フレーム同期情報、データサイズなどといった属性情報である。もちろん、このアトリビュート64は、データ66の内容に応じて設定されるものである。データ66は、超音波データ及び制御データに大別され、超音波データである場合には、ビーム処理前データ、ビーム処理後データ又はイメージデータである。ビーム処理前データは、後述するビーム処理を行う前のデータであり、ビーム処理後データは、ビーム処理を行った後の走査変換前データであり、イメージデータは走査変換によって形成されたイメージデータである。

【0023】このように、図1に示した各モジュール間においては、データブロック単位でデータの転送が行われる。したがって、上述したメモリモジュール14から例えばビーム処理モジュール16、18へデータブロックが転送される場合には、ビーム処理前データに対してアトリビュート等の必要なデータが付加され、これによってデータブロックが構成され、そのデータブロックがバースト転送されることになる。

【0024】ビーム処理モジュール16は、エコー処理部16A、入力部16B及び出力部16Cによって構成される。エコー処理部16Aは、例えばBモード画像を

形成するために必要な各種の処理、例えば、検波、対数圧縮処理などを実行する。入力部16B及び出力部16Cは、データブロックのDMA転送を行うために必要なユニットである。このビーム処理モジュール16においては、DMA転送されたデータブロックが入力部16Bによって受信され、そのデータブロック中のビーム処理前データがエコー処理部16Aによって処理され、その処理後のデータすなわちビーム処理後データが出力部16Cによってデータブロックとして再構成され、そのデータブロックが例えば後段の走査変換モジュール20などにDMA転送される。以上の処理の基本的な流れは各モジュールにおいて同様である。

【0025】ビーム処理モジュール18は、ドブラ処理部18A、入力部18B及び出力部18Cによって構成される。ドブラ処理部18Aは、直交検波回路及び自己相関回路などを有し、カラードブラ画像を形成するために必要な処理が実行される。入力部18B及び出力部18Cは、他のモジュールとの間でデータブロックをDMA転送するための回路である。

【0026】走査変換モジュール20は、走査変換部20A、入力部20B及び出力部20Cによって構成される。走査変換部20Aは、Bモード画像を形成するために必要な座標変換や補間処理などを実行する。入力部20B及び出力部20Cは他のモジュールとの間でデータブロックをDMA転送するための回路である。

【0027】走査変換モジュール22は、走査変換部22A、入力部22B及び出力部22Cによって構成される。走査変換部22Aは、カラードブラ画像を形成するための座標変換や補間処理などを実行する。入力部22B及び出力部22Cは他のモジュールとの間でデータブロックのDMA転送を行うための回路である。

【0028】画像処理モジュール24は、画像処理部24A、入力部24B及び出力部24Cを有する。画像処理部24Aは、Bモード画像にカラードブラ画像を合成する処理や、各種の画像処理を実行する。入力部24B及び出力部24Cはデータブロックを他のモジュールとの間でDMA転送するための回路である。画像処理モジュール24には、画像処理の結果として得られる表示画像を表示する表示装置が接続されている。

【0029】ホストモジュール26は、ホストCPU32とバスブリッジ回路34とを有する。ホストCPU32は、各処理部の動作制御を行うとともに、超音波データについて必要なソフトウェア処理を実行する。例えば、特定の画像処理をハードウェア処理ではなくソフトウェア処理させる場合には、当該処理を行うためにイメージデータがホストCPU32へわたされ、その結果が画像処理モジュール24へ戻される。

【0030】バスブリッジ回路34は、バス12におけるデータ転送を制御する回路である。例えばデータブロックが特定のモジュールから他の特定のモジュールにD

MA転送されている場合には、バスブリッジ回路34によってバス12からホストCPU32が切り離される。また、このバスブリッジ回路34によって、DMA転送が競合しないように転送の調停が図られている。外部記憶装置30は、ホストモジュール26に接続されており、この外部記憶装置30上には必要なプログラムやデータなどが格納される。またホストCPUによって画像処理が行われた場合にはその処理結果である画像データを外部記憶装置30に格納するようにしてもよい。この外部記憶装置30は通常のコンピュータなどに搭載されている外部記憶と同様の機能を発揮する。その外部記憶装置30としては例えばハードディスク装置などをあげることができる。

【0031】以上の説明では、特に超音波データの転送について説明したが、ホストCPU32から各モジュールに対してパラメータ値を与える場合や、一方のモジュールから他方のモジュールへ必要な制御情報をわたす場合には、図2に示した制御データを含むデータブロックがDMA転送される。ちなみに、最初に各モジュールについてのレジスタ設定などが完了すると、その後、その設定値をリアルタイムで変更させることはあまりないため、制御データを含むデータブロックのDMA転送はそれほど多くはない。すなわち、リアルタイム処理動作中においては、バス12を超音波データの転送に十分に振り向けることができる。

【0032】一例をあげると、上記のビーム処理前データの転送に必要なレートは8MB/sであり、上記のビーム処理後データの転送に必要なレートは2MB/sであり、イメージデータの転送に必要なレートは8MB/sである。これに対して、上記のバス12が例えば汎用高速バスであるコンパクトPCIバスなどによって構成されるならば、そのバスは最大133MB/sの転送能力を有しているため、バス調停などにあたって必要なオーバーヘッド時間などを考慮したとしても、1本のバスによって十分に各データの転送を行える。

【0033】図3には、バス12に接続されているモジュール14～24の基本的な構成が示されている。モジュール40は、上記のように、処理部42と、入力部44及び出力部46とによって構成され、それらの入力部44及び出力部46は図示のような構成を有する。すなわち、バス12にはバスインターフェース56が接続され、バスインターフェース56と処理部42との間には、データ入力側に入力部用メモリ48及び入力部用レジスタ50が設けられ、データ出力側に出力部用メモリ52及び出力部用レジスタ54が設けられる。入力部用メモリ48、出力部用メモリ52はそれぞれ超音波データを格納するための記憶部であり、入力部用レジスタ50、出力部用レジスタ54は制御情報としてのパラメータ値などを格納する記憶部である。DMA制御部58は、処理部42の制御の下、上述したデータブロックを

構成してそれをDMA転送するための回路である。もちろん、図3に示した構成は一例であって、他の構成を採用することができる。

【0034】図4には、他の実施形態に係る超音波診断装置の構成が示されている。ここで、モジュール64～74は、図1に示したモジュール14～24に相当する。また図4に示すホストモジュール76は、図1に示したホストモジュール26に相当する。

【0035】図4に示す構成例では、ビーム処理モジュール66から走査変換モジュール72までの各モジュールに対して第1バス60及び第2バス62の両者が接続されている。また、メモリモジュール64は第1バス60に接続されており、画像処理モジュール74は第2バス62に接続されている。さらに、ホストモジュール76には2つのバス60, 62が接続されている。

【0036】第1バス60及び第2バス62は例えば上記のPCIバスなどによって構成される。第1バス60はビーム処理前データを転送するために利用され、第2バス62は主としてビーム処理後データ及びイメージデータを転送するために利用される。ちなみに制御データについては、第1バス60及び第2バス62のいずれか又は両方がその転送に利用される。

【0037】ホストモジュール76は、第1バス60用の第1バスブリッジ80と第2バス62用の第2バスブリッジ78とを有しており、それらはホストCPU82によって制御される。なお、ホストモジュール76には外部記憶装置86が接続され、画像処理モジュール74には表示装置84が接続されている。

【0038】図4に示す構成では、メモリモジュール64から出力されるビーム処理前データを含むデータブロックは、第1バス60を経由して例えばビーム処理モジュール66へ転送される。そして、そのビーム処理モジュール66において生成されたビーム処理後データを含むデータブロックは、第2バス62を介して例えば走査変換モジュール70へ転送される。そして、その走査変換モジュール70にて生成されたイメージデータを含むデータブロックは画像処理部モジュール74へ第2バス62を介して転送される。

【0039】以上のように、データの種別に応じて第1バス60及び第2バス62の2つが使い分けられているため、より大量のデータを取り扱うことが可能となる。*

*例えば超音波三次元画像などを形成する場合、三次元エコーデータ取込空間内において取り込まれた大量のデータを処理する必要があり、また多方向同時受信などを行う場合にも同様に大量のデータ処理の必要があるが、図4に示す構成例によれば、データ伝送ラインを2系統用意したために、余裕あるデータ転送を実現することが可能となる。図4に示した構成においても各バス60, 62は共通のバスを構成しているため、装置の設計変更などの自由度は高められている。

【0040】図1において、あるモジュールから次のモジュールへDMA転送を行う場合には、上述したように所定のデータ単位(1レコード単位)でデータ転送が行われるアトリビュート64にはデータサイズなどの情報も格納され、データブロックを受け取ったモジュール側ではそのような情報を参照することによりDMA転送の終了を知ることができる。もちろん他の方法によってデータの転送終了などが判定されるようにしてもよい。いずれにしても、アトリビュート64にフレーム識別子及びビームあるいはラインの識別子の情報を書き込んでおくことにより、各データブロックがバラバラに転送されても、それらを再構成することが可能であり、非同期転送を行いつつも、同期転送を行った場合と同様の結果を得ることが可能となる。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、超音波診断装置の設計負担を軽減でき、また装置構成の変更にもフレキシブルに対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る超音波診断装置の好適な実施形態を示すブロック図である。

【図2】 データブロックの構成を示す概念図である。

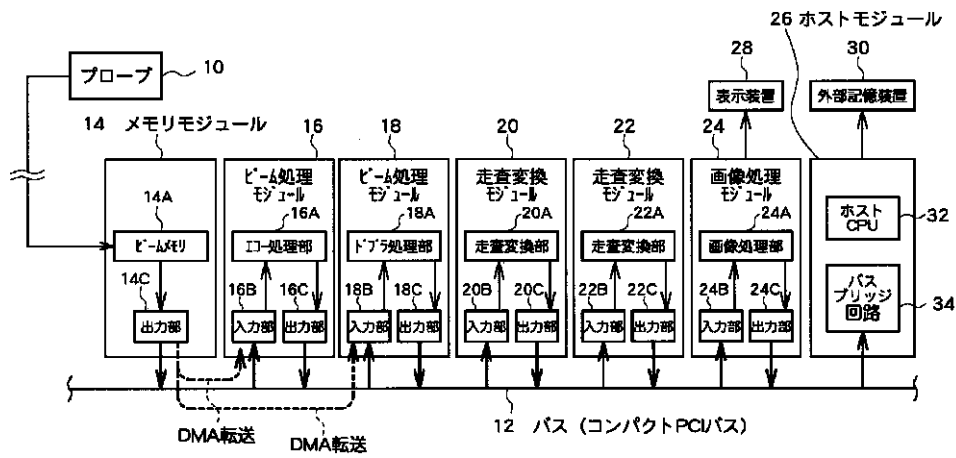
【図3】 モジュールの基本構成を説明するためのブロック図である。

【図4】 他の実施形態に係る超音波診断装置の全体構成を示すブロック図である。

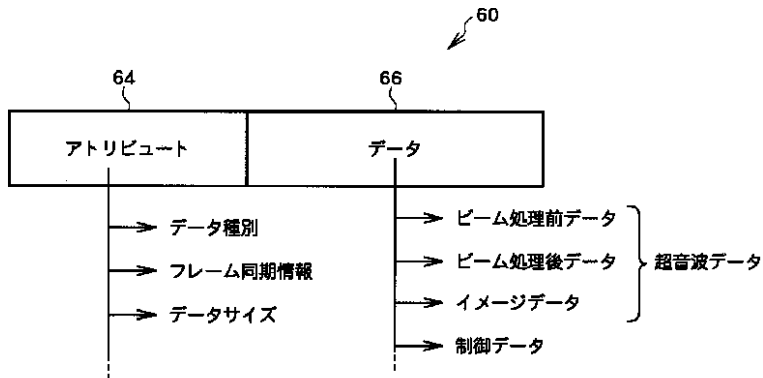
【符号の説明】

10 プローブ、12 バス、14 メモリモジュール、16 ビーム処理モジュール、18 ビーム処理モジュール、20 走査変換モジュール、22 走査変換モジュール、24 画像処理モジュール、26 ホストモジュール。

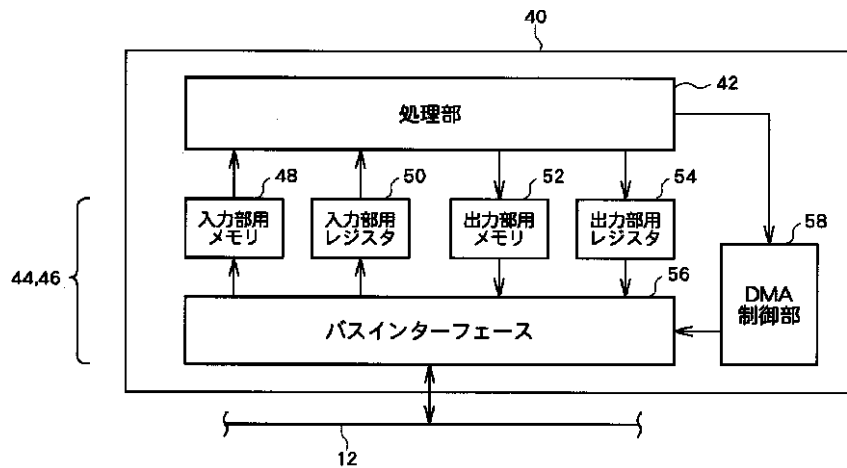
【図1】



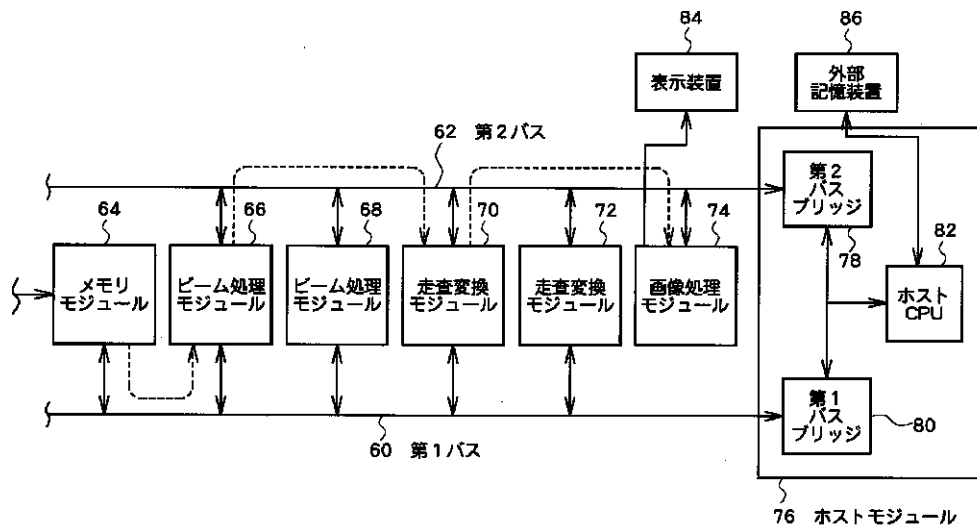
【図2】



【図3】



【図4】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2003245278A	公开(公告)日	2003-09-02
申请号	JP2002050159	申请日	2002-02-26
[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		
[标]发明人	藤木俊昭		
发明人	藤木 俊昭		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C301/EE11 4C301/EE20 4C301/JB50 4C301/LL01 4C301/LL20 4C601/EE09 4C601/EE30 4C601/JB60 4C601/LL01 4C601/LL40		
其他公开文献	JP3967149B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：减轻超声诊断设备的设计负担并灵活应对设备配置的变化。 解决方案：每个模块14到26连接到总线12。数据在每个模块之间进行DMA传输。高速通用总线用作总线12。总线12不仅用于传输超声数据，而且还用于传输控制数据。传输单元是数据块，并且该数据块包括属性和数据。由于使用了通用高速总线，因此即使增加或减少模块数量也可以轻松更改设计。

