

(19)日本国特許庁 ( J P )

# (12) 公開特許公報 ( A ) (11)特許出願公開番号

## 特開2003 - 265474

### (P2003 - 265474A)

(43)公開日 平成15年9月24日 (2003.9.24)

(51) Int. Cl <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト* ( 参考 )
A 6 1 B 8/00		A 6 1 B 8/00	2 G 0 4 7
G 0 1 N 29/22	501	G 0 1 N 29/22	4 C 3 0 1
H 0 4 R 17/00	332	H 0 4 R 17/00	4 C 6 0 1
			5 D 0 1 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L ( 全 8 数 )

(21)出願番号 特願2002 - 75513(P2002 - 75513)  
 (22)出願日 平成14年3月19日(2002.3.19)

(71)出願人 000005201  
 富士写真フイルム株式会社  
 神奈川県南足柄市中沼210番地  
 (72)発明者 佐藤 良彰  
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士  
 写真フイルム株式会社内  
 (74)代理人 100100413  
 弁理士 渡部 温 ( 外 1 名 )

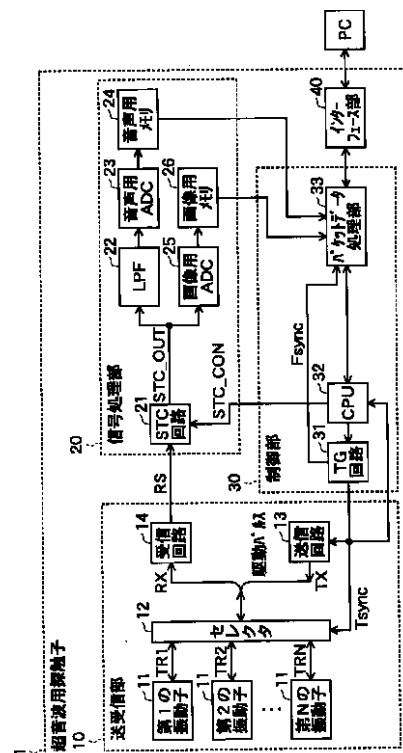
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 超音波用探触子及びそれを用いた超音波撮像装置

#### (57)【要約】

【課題】 P C 等に接続して簡単かつ低コストに超音波画像観測を行える超音波用探触子等を提供する。

【解決手段】 この超音波用探触子は、超音波の送受信機能を有する超音波振動子 1 1 と、超音波振動子 1 1 を駆動して超音波を送信させ、超音波振動子 1 1 が超音波を受信して発生した検出信号を増幅する超音波送受信部 1 0 と、超音波送受信部 1 0 から出力された検出信号を処理して音声データ及び画像データを生成する超音波動画生成部 2 0 と、超音波動画生成部 2 0 において生成された音声データ及び画像データをリアルタイムデータ形式に変換する動画通信プロトコル生成部 3 3 と、動画通信プロトコル生成部 3 3 と P C 等との間でデータの送受信を行う外部インターフェース部 4 0 とを具備する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 超音波の送受信機能を有する超音波振動子と、  
前記超音波振動子を駆動して超音波を送信させ、前記超音波振動子が超音波を受信して発生した検出信号を増幅する超音波送受信部と、  
前記超音波送受信部から出力された検出信号を処理して画像データを生成する超音波動画生成部と、  
前記超音波動画生成部において生成された画像データをリアルタイムデータ形式に変換する動画通信プロトコル生成部と、  
前記動画通信プロトコル生成部と PC 等との間でデータの送受信を行う外部インターフェース部と、を具備する超音波用探触子。

【請求項 2】 前記動画通信プロトコル生成部が、座標変換機能及び画像補間機能を有することを特徴とする請求項 1 記載の超音波用探触子。

【請求項 3】 前記超音波送受信部から出力された検出信号を処理して音声データを生成する音声データ生成手段をさらに具備する請求項 1 又は 2 記載の超音波用探触子。

【請求項 4】 前記超音波動画生成部における感度時間利得制御動作を PC からの命令に基づいて行うことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項記載の超音波用探触子。

【請求項 5】 少なくとも動画通信プロトコル生成部を備える超音波用探触子と、座標変換処理及び画像補間処理を行う超音波画像表示ソフトウェアを備える汎用 PC と、を具備する超音波撮像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、超音波の送受信機能を有する超音波用探触子に関し、さらに、そのような超音波用探触子を用いて超音波画像を撮像する超音波撮像装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】超音波撮像装置は、産業分野では超音波探傷器、漁業分野では魚群探知器、軍事分野ではアクティブ・ソナー、医療分野では超音波診断装置というように、広範囲な分野において実用化技術として普及している。例えば、超音波診断装置によれば、体表面に超音波用探触子を密着させるだけで、非侵襲、無観血的に体内の形態情報を得られるため、心臓のような動いている臓器や、胎児の診断等に用いられている。

【0003】従来の超音波撮像装置は、超音波用探触子及び超音波画像観測装置によって構成される。しかしながら、超音波画像観測装置は非常に高価であり、また、メーカーそれぞれの超音波用探触子に対して専用であるため、メーカーの異なる超音波用探触子を使用する場合

には、それぞれ専用の超音波画像観測装置を用意する必要があった。

【0004】また、従来の超音波撮像装置においては、超音波用探触子により超音波の送信及び受信を行い、超音波の受信により得られたアナログ信号を超音波観測装置内でデジタル信号に変換して、様々な方式により画像表示を行っている。一方で、近年はパソコン(PC)の機能向上が凄まじく、IEEE 1394 等の汎用インターフェースを介して入力されたビデオ信号をキャプチャーし、画面表示することが OS の標準機能として実装されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、超音波用探触子により得られた超音波信号は特有の処理を施す必要があるため、超音波動画を表示させるためには専用の超音波観測装置を用意するか、または PC に専用の超音波処理ボード等を搭載する必要があり、高コストを招いたり、システムの小型化の障壁となっていた。

【0006】そこで、上記の点に鑑み、本発明は、PC 等に接続して簡単かつ低コストに超音波画像観測を行える超音波用探触子、及び、それを用いた超音波撮像装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】以上の課題を解決するため、本発明に係る超音波用探触子は、超音波の送受信機能を有する超音波振動子と、超音波振動子を駆動して超音波を送信させ、超音波振動子が超音波を受信して発生した検出信号を増幅する超音波送受信部と、超音波送受信部から出力された検出信号を処理して画像データを生成する超音波動画生成部と、超音波動画生成部において生成された画像データをリアルタイムデータ形式に変換する動画通信プロトコル生成部と、動画通信プロトコル生成部と PC 等との間でデータの送受信を行う外部インターフェース部とを具備する。また、本発明に係る超音波撮像装置は、少なくとも動画通信プロトコル生成部を備える超音波用探触子と、座標変換処理及び画像補間処理を行う超音波画像表示ソフトウェアを備える汎用 PC とを具備する。

【0008】以上の様に構成した本発明によれば、超音波観測装置を超音波探触子に一体化することにより、汎用 PC 等に接続して簡単かつ低コストに超音波画像観測を行うことができる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、同一の構成要素には同一の参照番号を付して、説明を省略する。図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る超音波用探触子の構成を示すブロック図である。図 1 に示すように、超音波用探触子 1 は、超音波を送受信するための送受信部 10 と、送受信部 10 において超音波を受信することに

よって得られる検出信号を処理して画像データ及び音声データを得る信号処理部20と、送受信部10及び信号処理部20を制御し、インターフェース部40を介してPC等との間でデータの入出力を行う制御部30を含んでいる。以下においては、超音波用探触子が、汎用PCと接続されて超音波撮像装置を構成し、PCのディスプレイに超音波画像を表示させる例について説明する。

【0010】送受信部10は、超音波の送受信機能を有する第1～第Nの振動子11と、超音波を送信するように振動子11を駆動する送信回路13と、振動子11が超音波を受信することによって得られる微弱な検出信号を増幅する受信回路14と、複数の振動子11のいずれか1つと送信回路13及び受信回路14とを選択して接続するセレクタ12を含んでいる。

【0011】信号処理部20は、受信した超音波信号の減衰特性を補正するSTC(Sensitivity Time gain Control:感度時間利得制御)回路21と、STC回路21から出力される信号の可聴帯域成分(音声信号)を抽出するLPF(Low Pass Filter:ローパス・フィルタ)22と、LPF22によって抽出された音声信号をデジタル信号(音声データ)に変換する音声用ADC(Analog to Digital Converter:アナログ/デジタル変換器)23と、音声用ADC23から出力された音声データを格納する音声用メモリ24と、STC回路21から出力される信号をデジタル信号(画像データ)に変換する画像用ADC25と、画像用ADC25から出力された画像データを格納する画像用メモリ26を含んでいる。

【0012】制御部30は、音声データ及び画像データを読み出して画像データの座標変換及び補間処理を行い、インターフェース部40を介して接続されているPCにこれらのデータを送信し、また、PCから出力された命令に基づいて信号を出力するパケットデータ処理部33と、パケットデータ処理部33の出力した信号に基づいてTG(Timing Generator:タイミングジェネレータ)回路31を制御し、TG回路31が作成したタイミングに基づいてSTC回路21を制御するCPU(Central Processing Unit:中央処理装置)32と、セレクタ12、送信回路13及びパケットデータ処理部33を制御し、セレクタ12及び送信回路13を制御するタイ

ミングを作成するTG回路31を含んでいる。

【0013】次に、本実施形態に係る超音波用探触子の動作について、図1を参照しながら説明する。パケットデータ処理部33は、PCからインターフェース部40を介して送られてきたコントロール信号パケットを命令に変換してCPU32に出力する。例えば、パケットデータ処理部33が、PCから送られてきた「ライブ命令」のコントロール信号パケットを「ライブ命令」に変換してCPU32に出力すると、CPU32は、TG回路31等を起動する。CPU32により起動されたTG

回路31は、セレクタ12、送信回路13及びCPU32にTsync信号を出力する。送信回路13は、入力されたTsync信号に同期して、第1～第Nの振動子11を駆動する駆動パルスを生成し、送信回路13側の信号線TXを介してセレクタ12に出力する。セレクタ12は、Tsync信号に同期して、送信回路側の信号線TX及び受信回路側の信号線RXを振動子側の信号線TR1～TRNに順次接続し、各振動子11から超音波が送信される。

【0014】各振動子11は、送信した超音波が被検体によって反射されて生じるエコー波を受信する。各振動子11がエコー波を受信して発生する検出信号は、セレクタ12によって切り換えられて、受信回路14に順次入力される。受信回路14は、各振動子11からの微弱な検出信号を増幅して、STC回路21に出力する。

【0015】図2は、図1に示す送受信部10の各部における信号波形を示す図である。図2に示すように、振動子側の信号線TR1～TRNにおいては、Tsync信号に同期して、振動子11に供給される駆動パルス及び振動子11から出力される検出信号が観測される。これらの検出信号は、セレクタ12及び信号線RXを介して、受信回路14に入力される。受信回路14においては、各振動子から出力される検出信号成分(RA1、RA2、・・・、RAN)が取り出され、これらの検出信号成分が微弱な信号であるために増幅され、増幅された検出信号が信号線RSを介してSTC回路21に出力される。

【0016】再び図1を参照すると、受信回路14から出力された検出信号は、STC回路21に入力される。超音波信号は進達距離に応じて減衰する特性を有するので、検出信号は、受信時間に応じて減衰した信号となる。そこで、STC回路21において、超音波の進達距離に応じて検出信号の振幅を補正する。CPU32は、TG回路31から入力されたTsync信号に同期して、内蔵するDAC(Digital to Analog Converter:デジタル/アナログ変換回路)からSTC\_CON信号をSTC回路21に出力する。STC回路21は、STC\_CON信号の電圧値に基づいて、超音波の進達距離の影響を除去するように検出信号を増幅する。あるいは、PCから出力される信号をDACを介してSTC\_CON信号とすることによって、STCの制御をPC側から行うことも可能である。

【0017】図3は、図1に示すSTC回路21の動作におけるタイミングチャートである。図3に示すように、信号線RSを介してSTC回路21に入力された検出信号は、Tsync信号に同期してCPU32から出力されるのこぎり波のようなSTC\_CON信号によって制御される増幅率で増幅され、超音波の進達距離による減衰の影響が除去された検出信号STC\_OUTが出力される。

【0018】図4は、図1に示す超音波用探触子1の全体動作を示すタイミングチャートである。ここで、Tsync信号は1音線期間を示し、Fsync信号は1フレーム期間を示す。振動子11の数をN個とすると、1フレームはN本の音線データで構成される。

【0019】フレーム期間TF1において音声用メモリ24及び画像用メモリ26のそれぞれに蓄積された音声データS1及び画像データIm1のデータセットは、次のフレーム期間TF2においてパケットデータ処理部33に転送され、パケットデータセットPD1が生成される。本実施形態においては、深部視野を広くするために、複数の振動子11が扇状に配置され、超音波は空間に扇状に放出される。したがって、エコー波の受信により得られる検出信号も、メモリ上で扇状に再配置する座標変換を行う必要がある。また、変換後の座標に対応する超音波データが必ずしも存在するわけではないので、補間処理を行う必要がある。本実施形態においては、この座標変換機能及び補間機能をパケットデータ処理部33に組み込み、パケットデータへの変換の前処理として座標変換、補間処理を行うことで小型化及びコストダウンを実現している。また、今後PCの処理速度がさらに向上した場合には、PCに座標変換機能及び補間機能を有するソフトウェアを搭載することも可能である。

【0020】パケットデータ処理部33で生成されたパケットデータセットPD1は、フレーム期間TF2において、インターフェース部40を介してPCに送信され、PCでは、次のフレーム期間TF3において、入力されたパケットデータセットPD1に基づいてフレーム画像データFrame1を生成し、その画像を画面上に表示する。このようにして、フレーム期間TF1、TF2、TF3、・・・において蓄積された音声データS1、S2、S3、・・・及び画像データIm1、Im2、Im3、・・・が、次々とPCに転送され、フレーム画像データFrame1、Frame2、Frame3、・・・によって表わされる動画像が、PC表示画面上に再生される。

【0021】超音波用探触子とPCとの通信において、インターフェース規格としては、IEEE1394又はUSB等が使用可能であり、動画用通信プロトコルとしては、AVプロトコル等が使用可能である。また、特にAVプロトコルにおいては、リアルタイムデータ形式としてDVCRFフォーマットが使用される。パケットデータ処理部33においては、AVプロトコルに従うコントロール信号パケット、信号伝送手段パケット、DVC RPパケットが生成され、インターフェース部40を介してPCに送信される。

【0022】図5は、図1に示すCPU32の動作を示すフローチャートである。CPU32は、通常インターフェース部40及びパケットデータ処理部33を介してPCから出力される命令を常に監視しているため、ステ

\*ップS1及びS2を含むループを常に実行している。

【0023】ステップS1においては、PCから出力される命令が「ライブ命令」であるか否かを監視している。PCから出力される命令が「ライブ命令」である場合には、CPU32は、ステップS3においてTG回路の動作を開始させ、ステップS4においてSTC回路用DACの動作を開始させ、ステップS5においてパケットデータ処理部の動作を開始させる。

【0024】ステップS2においては、PCから出力される命令が「ストップ命令」であるか否かを監視している。PCから出力される命令が「ストップ命令」である場合には、CPU32は、ステップS6においてTG回路の動作を終了させ、ステップS7においてSTC回路用DACの動作を終了させ、ステップS8においてパケットデータ処理部の動作を終了させる。

【0025】図6は、本発明の第2の実施形態に係る超音波用探触子の構成を示すブロック図である。図6に示す超音波探触子2において、送受信部50は、複数の受信回路54と、アナログ加算回路55とを含み、セレクタ52が複数の振動子11と複数の受信回路54とをそれぞれ接続することにより受信ビームフォーマを形成することも可能である。同様に、複数の送信回路を配置すれば、送信ビームフォーマを形成することも可能である。

【0026】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、受信信号処理部及び制御部を超音波用探触子に一体化し、制御部のパケットデータ処理部に座標変換機能及び補間機能を組み込んだので、PCに接続して簡単に超音波画像を観測することができる。また、超音波受信信号の可聴領域の信号を取り出し、これに基づいて音声データを生成することにより、拍動音のある臨場感のある超音波動画像が得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る超音波用探触子の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す送受信部10の各部における信号波形を示す図である。

【図3】図1に示すSTC回路21の動作におけるタイミングチャートである。

【図4】図1に示す超音波用探触子1の全体動作におけるタイミングチャートである。

【図5】図1に示すCPU32の動作におけるフローチャートである。

【図6】本発明の第2の実施形態に係る超音波用探触子の構成を示すブロック図である。

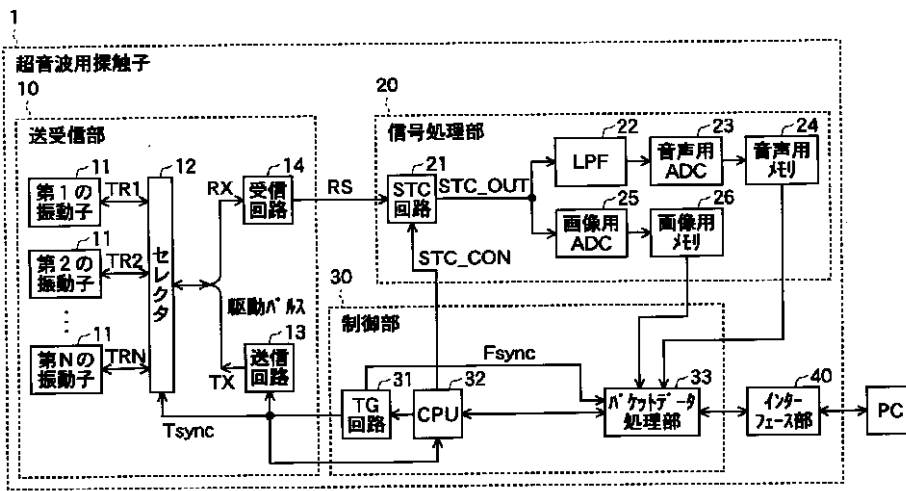
【符号の説明】

- 1、2 超音波用探触子
- 10、50 送受信部
- 11 振動子

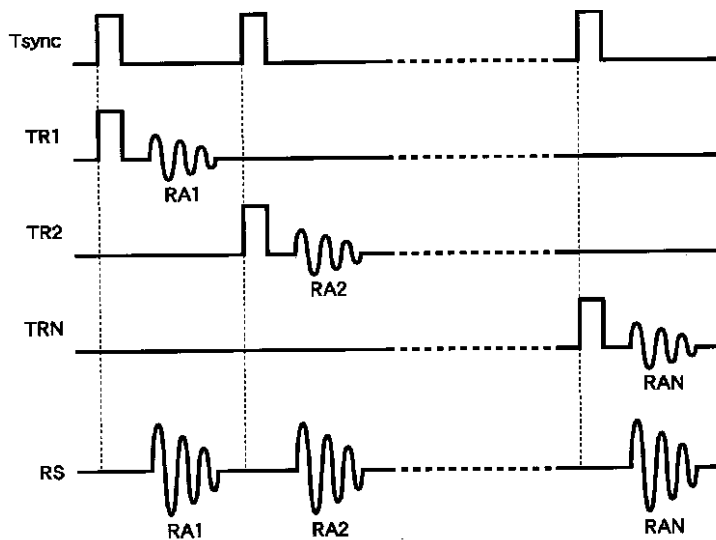
- 12、52 セレクタ
- 13 送信回路
- 14、54 受信回路
- 20 信号処理部
- 21 STC回路
- 22 LPF
- 23 音声用ADC
- 24 音声用出力
- 25 画像用ADC
- 26 画像用出力
- 24 音声用メモリ

- \*25 画像用ADC
- 26 画像用メモリ
- 30 制御部
- 31 TG回路
- 32 CPU
- 33 パケットデータ処理部
- 40 インターフェース部
- \* 55 加算回路

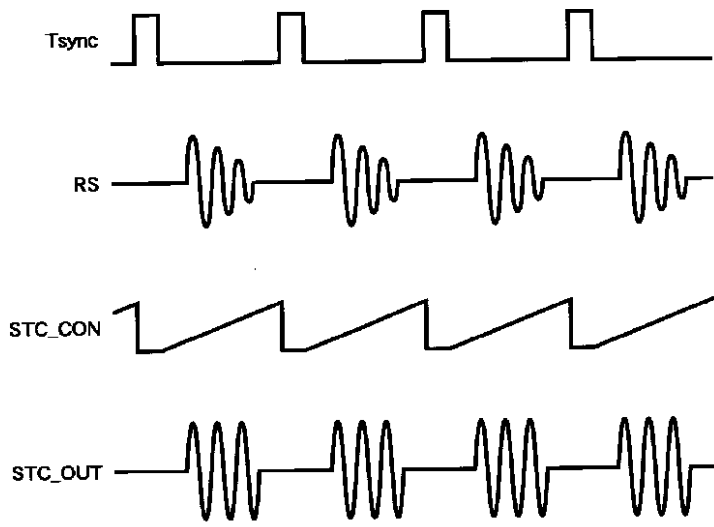
【図1】



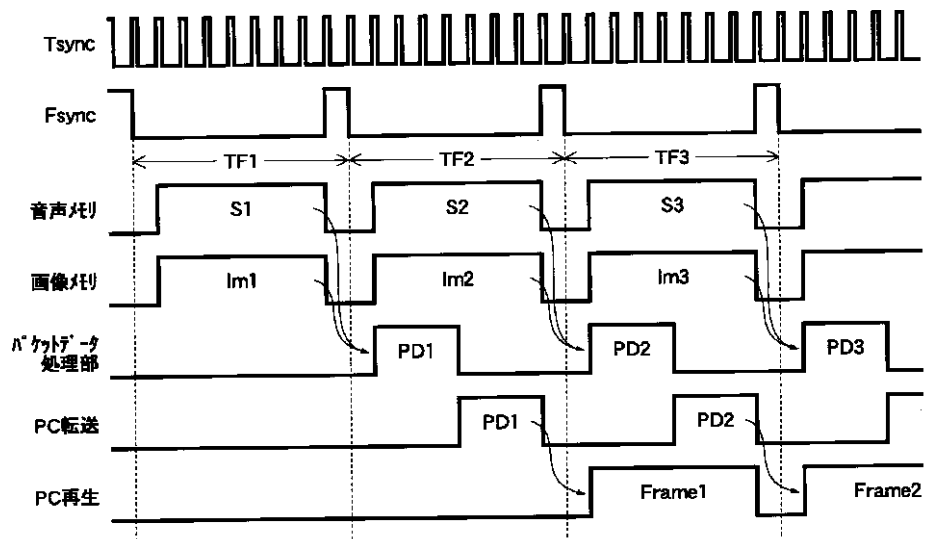
【図2】



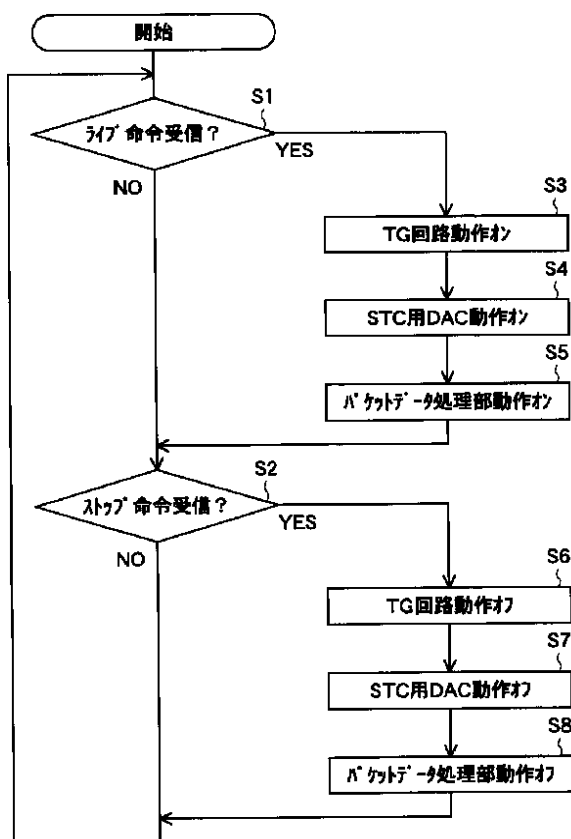
【図3】



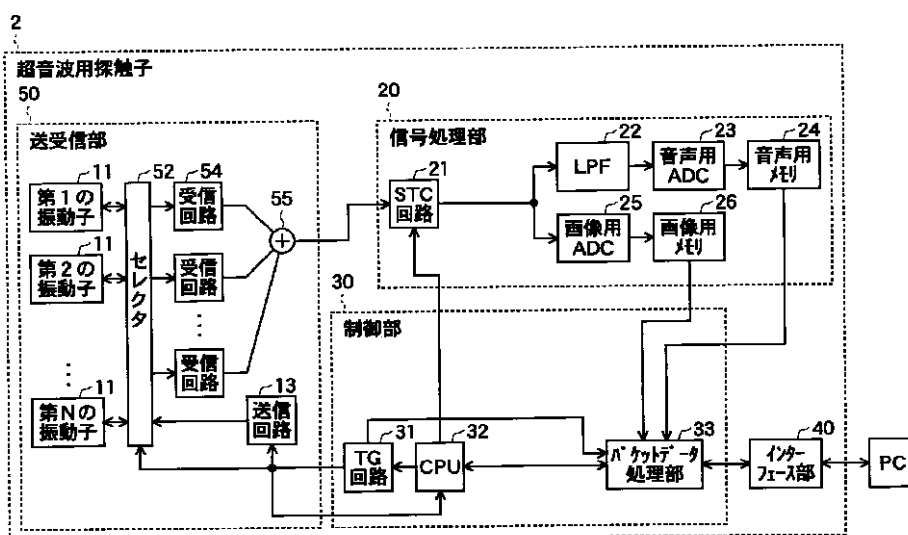
【図4】



【図5】



【図6】



## フロントページの続き

Fターム(参考) 2G047 EA14 GF24 GG21 GG40 GH04  
GH05 GH08  
4C301 CC10 EE15 JA20 JC01 LL04  
4C601 EE12 GD20 JB55 JB57 JC01  
KK16 LL01 LL02  
5D019 BB17 FF04

专利名称(译)	超声波探头和使用其的超声波成像设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP2003265474A</a>	公开(公告)日	2003-09-24
申请号	JP2002075513	申请日	2002-03-19
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
[标]发明人	佐藤良彰		
发明人	佐藤 良彰		
IPC分类号	G01N29/44 A61B8/00 G01N29/22 H04R17/00		
FI分类号	A61B8/00 G01N29/22.501 H04R17/00.332.B		
F-TERM分类号	2G047/EA14 2G047/GF24 2G047/GG21 2G047/GG40 2G047/GH04 2G047/GH05 2G047/GH08 4C301/CC10 4C301/EE15 4C301/JA20 4C301/JC01 4C301/LL04 4C601/EE12 4C601/GD20 4C601/JB55 4C601/JB57 4C601/JC01 4C601/KK16 4C601/LL01 4C601/LL02 5D019/BB17 5D019/FF04 4C601/LL20 4C601/LL26		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波探头等，其可以连接至PC等，以容易且低成本地进行超声波图像观察。 解决方案：该超声探头包括超声换能器11，该超声换能器11具有发送和接收超声波并驱动超声换能器11发射超声波的功能。 超声波发送/接收单元10，用于放大通过接收超声波而产生的检测信号；超声波运动图像生成单元20，用于处理从超声波发送/接收单元10输出的检测信号，以生成音频数据和图像数据；以及 将在声波运动图像生成单元20中生成的声音数据和图像数据转换成实时数据格式的运动图像通信协议生成单元33以及在运动图像通信协议生成单元33与PC等之间发送和接收数据的外部接口单元。 还有40

