

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6306209号
(P6306209)

(45) 発行日 平成30年4月4日 (2018.4.4)

(24) 登録日 平成30年3月16日 (2018.3.16)

(51) Int.Cl.
A 6 1 B 8/14 (2006.01)

F I
A 6 1 B 8/14

請求項の数 10 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2016-561854 (P2016-561854)	(73) 特許権者	590000248
(86) (22) 出願日	平成27年4月3日 (2015.4.3)		コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ
(65) 公表番号	特表2017-510387 (P2017-510387A)		KONINKLIJKE PHILIPS N. V.
(43) 公表日	平成29年4月13日 (2017.4.13)		オランダ国 5656 アーエー アイン ドーフエン ハイテック キャンパス 5
(86) 国際出願番号	PCT/IB2015/052454		High Tech Campus 5, NL-5656 AE Eindhoven
(87) 国際公開番号	W02015/155655		
(87) 国際公開日	平成27年10月15日 (2015.10.15)	(74) 代理人	100122769
審査請求日	平成30年1月29日 (2018.1.29)		弁理士 笛田 秀仙
(31) 優先権主張番号	61/978,201		
(32) 優先日	平成26年4月11日 (2014.4.11)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

早期審査対象出願

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波システムからトリガ信号を得る装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】
超音波プローブとインタフェースする第 1 のコネクタと、
超音波コンソールとインタフェースする第 2 のコネクタと、
前記第 1 のコネクタを前記第 2 のコネクタに接続するラインアレイと、
前記ラインアレイの 1 又は複数のライン上の信号に応じて、フレームトリガ信号を生成するフレームパルス生成器と、
前記ラインアレイ上のライン信号に応じてライントリガ信号を生成するラインパルス生成器と、
前記フレームトリガ信号を出力する外部フレームトリガ信号出力と、
前記ライントリガ信号を出力する外部ライントリガ信号出力と、
を有するアダプタ装置。

【請求項 2】
前記第 1 のコネクタ及び前記第 2 のコネクタの少なくとも一方が、他の信号プロトコルとのインタフェース互換性を可能にする信号コンバータを有する、請求項 1 に記載のアダプタ装置。

【請求項 3】
前記第 1 のコネクタ及び前記第 2 のコネクタの少なくとも一方が、ワイヤレスリンクを有する、請求項 1 に記載のアダプタ装置。

【請求項 4】

前記外部フレームトリガ信号出力及び前記外部ライントリガ信号出力が、ワイヤレスリンクを有する、請求項1に記載のアダプタ装置。

【請求項5】

前記第1のコネクタを前記第2のコネクタに接続する前記ラインアレイは、前記プローブと前記コンソールとの間の直接的な接続を維持する、請求項1に記載のアダプタ装置。

【請求項6】

前記フレームパルス生成器又は前記ラインパルス生成器が前記ライントリガ信号及び前記フレームトリガ信号をそれぞれ出力することを可能にするために、前記プローブからのトランスデューサ信号遅延を期待される遅延と比較する遅延プログラムを更に有する、請求項1に記載のアダプタ装置。

10

【請求項7】

前記アダプタ装置のオンボード素子に電力供給する電源を更に有する、請求項1に記載のアダプタ装置。

【請求項8】

前記プローブからの入力信号を処理する処理ユニットを更に有する、請求項1に記載のアダプタ装置。

【請求項9】

前記処理ユニットは、前記入力信号を符号化する処理、前記入力信号を復号化する処理、前記入力信号を多重化し又はルーチングする処理、及び前記入力信号に対する計算を実施する処理のうち少なくとも1つを実行する、請求項8に記載のアダプタ装置。

20

【請求項10】

前記アダプタ装置に結合されるライン又はケーブル上の電流を検出し、前記検出された電流に基づいて前記ライントリガ信号又は前記フレームトリガ信号を評価するラインセンサを更に有する、請求項1に記載のアダプタ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、2014年4月11日出願の米国特許仮出願シリアル番号第61/978,201号の優先権を主張し、その内容は全体が参照によって本願明細書に盛り込まれるものとする。

【0002】

30

本開示は、医療器具に関し、特にトリガ信号又はタイミング信号が他のデバイス又は機器による使用のために出力されることを可能にするように超音波システムに接続する装置に関する。

【背景技術】

【0003】

超音波検知技術において、フレームトリガ信号及びライントリガ信号の形の正確なタイミング情報が、超音波画像空間内の追跡されるツールのロケーションを決定するために必要とされる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0004】

多くの超音波スキャナ（例えばポータブル超音波システム）において、フレームトリガ信号及びライントリガ信号は、超音波システムの外部では利用可能でない。超音波画像内の追跡されるツールの軸方向及び横方向（及び3次元（3D）が利用可能な場合、エレベーション方向）の位置を評価するための測定を行うために、超音波イメージングプローブからの正確なタイミング情報が、フレームトリガ信号及びライントリガ信号の形で必要とされる。

【0005】

超音波追跡技術は、イメージングプローブのビームがFOVをスweepするに従って受動超音波センサ（例えばPZT、PVDf、コポリマ又は他の圧電材料）によって受信さ

50

れる信号を解析することによって、通常のBモード診断画像の視野（F O V）内における受動超音波センサの位置を評価する。タイムオブフライト測定が、イメージングアレイからP Z Tセンサまでの軸方向／半径方向の距離を提供し、電圧測定及びビーム発射シーケンスについての知識が、センサの横方向／角度方向の位置を提供する。3 Dトランスデューサ（すなわち2 Dマトリクスアレイ）と共に使用される場合、センサのエレベーション方向の位置が更に、同様のやり方で取得されることができる。従って、センサがイメージングトランスデューサのF O V内に存在する場合には、センサの3 D位置が、リアルタイムに評価されることができる。イメージングプローブのビームが視野をスイープするに従って、センサは、受動的に、それに当たる超音波をリスンする。これらの信号の解析は、超音波画像の基準系においてツール上のセンサの位置を与える。位置は、向上されたツールの視覚化のために超音波画像にオーバーレイされることができ、位置及びそれらのヒストリが、追跡、セグメント化及び他のアプリケーションのために記録されることができる。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

本原理によれば、アダプタ装置、超音波プローブとインタフェースするように構成される第1のコネクタと、超音波コンソールとインタフェースするように構成される第2のコネクタと、を有する。ラインアレイが、第1のコネクタを第2のコネクタに接続する。1又は複数のパルス生成器が、ラインアレイの1又は複数のライン上の信号に応じてトリガ信号を出力するように構成される。外部出力が、トリガ信号を出力するように構成される。

20

【0007】

別のアダプタ装置は、超音波プローブとインタフェースするように構成される第1のコネクタと、超音波コンソールとインタフェースするように構成される第2のコネクタと、を有する。ラインアレイが、基板に形成され、第1のコネクタを第2のコネクタに接続する。フレームパルス生成器は、新しいフレームを示すことが指示されるラインアレイの或るライン上の信号に応じてフレームトリガ信号を出力するように構成される。ラインパルス生成器は、ラインアレイ上のライン信号に応じてライントリガ信号を出力するように構成される。外部出力が、フレームトリガ信号及びライントリガ信号を出力するように構成される。

【0008】

30

本開示のこれら及び他の目的、特徴及び利点は、添付の図面に関連して理解されることができるその例示の実施形態の以下の詳細な説明から明らかになる。

【0009】

本開示は、添付の図面を参照して好適な実施形態の以下の記述を詳細に示す。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】一実施形態により、プローブ内に予備的なビームフォーミングを含むとともに、アダプタ装置を有する超音波システムを示すブロック図。

【図2】一実施形態により、コネクタを有するアダプタ装置を示す概略ブロック図。

【図3】別の実施形態により、標準ポート接続（例えばU S B）を有するアダプタ装置を示す概略ブロック図。

40

【図4】別の実施形態により、プローブ内に予備的なビームフォーミングを含まず、アダプタ装置を有する超音波システムを示すブロック図。

【図5】別の実施形態により、トリガ信号タイミングを決定するために、遅延を入力信号と突き合わせする遅延プログラムを有するアダプタ装置を示す概略ブロック図。

【図6】別の実施形態により、プロセッサ、電源、及び論理回路を有するアダプタ装置を示す概略ブロック図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明の例示的な実施形態により、超音波（U S）プローブと超音波コンソール又はワ

50

ークステーションとの間をインタフェースすることができる中間アダプタ装置又は機器が提供される。アダプタは、超音波プローブの超音波コンソールへの接続を維持したまま、フレームトリガ信号及びライントリガ信号を出力として提供する。本原理は、これらのトリガ信号にアクセスし出力するための簡単で費用効果のよいアダプタ装置を提供することによって、マーケットの多種多様な超音波システム全般にわたって超音波検知技術を実現可能にする。アダプタ装置は、必要とされるトリガ信号への予め設計された外部アクセスを提供しないすべてのタイプの超音波システムにおいて超音波検知技術の容易な実現を提供する。

【0012】

一実施形態において、アダプタ装置は、複数のポートを有する。特に有用な一実施形態において、4つのポートが提供される。1つのポートは、超音波プローブ（例えばすべてのチャンネル）に接続する。これらのチャンネルは、第2のポートを通じて、直接的に超音波コンソールに利用可能にされる。更に超音波コンソールから超音波プローブへの信号フローが維持されることに留意されたい。こうして、機能的に、超音波プローブが超音波システムに接続する態様は不変である。これは、アダプタ装置を、すべての装置への適用に適したものに作る。更に、フレームトリガ信号及びライントリガ信号が、個別のチャンネルから評価され、外部からアクセス可能なポートを介して出力として利用可能にされる。

10

【0013】

アダプタ装置に関する複数の実施形態が、記述され、例えば（プローブ又はコンソールで）ビームフォーミングが行われる場合の機器特徴、又はインタフェースのタイプに依存する。別の実施形態において、アダプタ装置は、ワイヤレス超音波システムと共に動作する。

20

【0014】

本発明は、医療器具に関して記述されているが、本発明の教示は、はるかに広いものであり、トリガ信号が他の機器又は信号処理のために用いられる必要がある任意の多重チャンネルシステムに適用できることが理解されるべきである。ある実施形態において、本原理は、複雑な生物学的又は機械的なシステムを追跡し又は解析する際に用いられる。特に、本原理は、生物学的システムの内部追跡プロシージャ、及び肺、消化管、排出器官、血管などの身体のすべての領域におけるプロシージャに適用できる。図に示される複数の構成要素は、ハードウェア及び／又はソフトウェアのさまざまな組み合わせにおいて実現されることができ、単一の構成要素又は複数の構成要素に組み合わせられることができる機能を提供することができる。

30

【0015】

図に示されるさまざまな構成要素の機能は、専用のハードウェア、及び適当なソフトウェアに関連してソフトウェアを実行することができるハードウェアの使用により提供されることができる。プロセッサによって提供される場合、機能は、単一の専用プロセッサによって、単一の共用プロセッサによって、又は複数の個別のプロセッサ（それらのいくつかは共用されることができる）によって、提供されることができる。更に、「プロセッサ」又は「コントローラ」という語の明示的な使用は、ソフトウェアを実行することができるハードウェアのみに言及するものとして解釈されるべきでなく、非限定的であるが、デジタル信号プロセッサ（「DSP」）ハードウェア、ソフトウェアを記憶するためのリードオンリメモリ（「ROM」）、ランダムアクセスメモリ（「RAM」）、不揮発性記憶装置、その他を暗示的に含むことができる。

40

【0016】

更に、ここに本発明の原理、見地及び実施形態並びにそれらの特定の例を挙げているすべての記述は、それらの構造的及び機能的な等価物を含むことが意図される。更に、このような等価物は、現在知られている等価物及び将来開発される等価物（すなわち構造に関係なく、同じ機能を実施する開発される任意の構成要素）の両方を含むことが意図される。従って、例えば、当業者には、ここに示されるブロック図は、本発明の原理を具体化する例示のシステムコンポーネント及び／又は回路の概念図を表すことが理解される。同様

50

に、任意のフローチャート、フロー図等が、コンピュータ又はプロセッサが明示的に示されるか否かによらず、コンピュータ可読記憶媒体において実質的に表現されコンピュータ又はプロセッサによって実行されることができるとさまざまなプロセスを表現することが理解される。

【0017】

更に、本発明の実施形態は、コンピュータ又は任意の命令実行システムによって又はそれに関連して使用されるプログラムコードを提供する、コンピュータ使用可能又はコンピュータ可読記憶媒体からアクセス可能なコンピュータプログラム製品の形をとることができる。この記述のために、コンピュータ使用可能又はコンピュータ可読記憶媒体は、命令実行システム、機器又は装置によって又はそれに関連して使用されるプログラムを含み、記憶し、伝達し、伝播し、又は伝搬することができる任意の装置である。媒体は、電子、磁気、光学、電磁、赤外線、又は半導体システム（又は機器又は装置）、あるいは伝播媒体でありうる。コンピュータ可読媒体の例は、半導体又は固体メモリ、磁気テープ、取り外し可能なコンピュータディスク、ランダムアクセスメモリ（RAM）、リードオンリメモリ（ROM）、剛体磁気ディスク及び光学ディスクを含む。光学ディスクの現在の例は、リードオンリメモリ（CD-ROM）のようなコンパクトディスク、リード/ライト（CD-R/W）のようなコンパクトディスク、ブルーレイ及びDVDを含む。

【0018】

明細書における本原理の「一実施形態」又は「一実施例」についての言及及びそれらの他の変更例は、実施形態に関連して記述される特定の特徵、構造、特性、及びその他が、本原理の少なくとも1つの実施形態に含まれることを意味する。明細書の全体にわたってさまざまな場所に記載される「一実施形態において」又は「或る実施形態において」という語の表現は、全てが必ずしも同じ実施形態に関連しているというわけではない。

【0019】

例えば「A/B」、「A及び/又はB」及び「A及びBの少なくとも1つ」の場合の「/」、「及び/又は」、「少なくとも1つ」の使用は、第1のリストされたオプション（A）のみの選択、又は第2のリストされたオプション（B）のみの選択、又は両方のオプション（A及びB）の選択を含むことが意図されることが理解されることができ。他の例として、「A、B及び/又はC」及び「A、B及びCの少なくとも1つ」の場合、このような言い回しは、第1のリストされたオプション（A）のみの選択、第2にリストされたオプション（B）のみの選択、第3のリストされたオプション（C）のみの選択、第1及び第2のリストされたオプション（A及びB）のみの選択、第1及び第3のリストされたオプション（A及びC）のみの選択、第2及び第3のリストされたオプション（B及びC）のみの選択、又はすべての3つのオプション（A及びB及びC）の選択を含むことが意図される。これは、本技術及び関連技術の当業者によって容易に明らかなように、挙げられた多くのアイテムに関して拡張されることができ。

【0020】

更に、層、領域又は材料のような構成要素が別の構成要素上に又はその上の全体にあると言及される場合、それは直接的に他の構成要素の上にありえ、又は介在する構成要素が存在しうることが理解される。対照的に、構成要素が別の構成要素の「直接的に上に」又は「直接的にその上全体に」と言及される場合、介在する構成要素はない。更に、構成要素が別の構成要素に「接続され」又は「結合される」と言及される場合、それは他の構成要素に直接的に接続され又は結合されることができ、又は介在する構成要素が存在しうることが理解されるべきである。対照的に、構成要素が別の構成要素に「直接に接続され」又は「直接に結合される」と言及される場合、介在する構成要素は存在しない。

【0021】

同様の数字が同様の構成要素を示す図面を参照して、最初に図1を参照して、本原理により構成される超音波イメージングシステム10が、ブロック図の形で示されている。超音波システム10は、超音波を送信しエコー情報を受信するためのトランスデューサアレイ14を具えるトランスデューサ装置又はプローブ12を有する。トランスデューサアレ

イは、例えば線形アレイ又はフェイズドアレイとして構成されることができ、圧電素子又は容量性マイクロマシン超音波トランスデューサ（CMUT）素子を有することができる。トランスデューサアレイ14は、例えば、2D及び／又は3Dイメージングのためのエレベーション及びアジマスの両方の次元においてスキャニングする能力をもつトランスデューサ素子の（図示される）2次元アレイを有することができる。

【0022】

図示される実施形態において、トランスデューサアレイ14は、プローブ12のマイクロビームフォーマ16に結合され、マイクロビームフォーマ16は、アレイ内のトランスデューサ素子によって信号の送信及び受信を制御する。マイクロビームフォーマ16は、トランスデューサ装置12と一体化されることができ、送信／受信（T／R）スイッチ18に結合され、送信／受信（T／R）スイッチ18は、送信と受信の間の切り替えをし、主ビームフォーマ22を高エネルギー送信信号から保護する。ある実施形態において、システムのT／Rスイッチ18及び他の構成要素は、別の超音波システムベースではなく、トランスデューサプローブに含まれることができる。マイクロビームフォーマ16の制御下におけるトランスデューサアレイ14からの超音波ビームの送信は、T／Rスイッチ18及びビームフォーマ22に結合される送信コントローラ20によって方向付けられ、送信コントローラ20は、ユーザインタフェース又は制御パネル24のユーザ処理からの入力を受信することができる。

【0023】

送信コントローラ20によって制御される1つの機能は、ビームがステアリングされる方向である。ビームは、トランスデューサアレイ14からまっすぐ前（アレイに直交する）に、又はより広い視野のために異なる角度に、ステアリングされることができ、マイクロビームフォーマ16によって生成される部分的にビームフォーミングされた信号は、主ビームフォーマ22に結合され、主ビームフォーマ22において、トランスデューサ素子の個別のパッチからの部分的にビームフォーミングされた信号が組み合わせられて、完全にビームフォーミングされた信号を生成する。

【0024】

アダプタ装置40は、プローブ12と超音波コンソール50の間に結合されるが、アダプタの配置に関して、例えばコンソール内、プローブ12内、又は別のロケーション（例えばここでワイヤレス通信が用いられる場合）における配置のように、他の構成が可能である。アダプタ装置40は、選択的に取り外し可能であり、超音波プローブ12及び超音波コンソール50とインタフェースする／通信するためのコネクタを有することができる。アダプタ装置40は、超音波プローブ12のコンソール50への接続を維持しながら、ライン又はポート42上にフレームトリガ信号を出力し、ライン又はポート44上にライントリガ信号を出力する。アダプタ装置40への入力、超音波プローブ12に対する接続を有し、かかる接続は、標準のマルチピンポートを有することができる。このマルチピンポートは更に、コンソール50から超音波プローブ12への通信のための出力ポートとして機能する。アダプタ装置40は、超音波システムの仕様に依存して、汎用シリアルバス（USB）又は他の接続タイプにより超音波コンソール50に接続することができる。USB（又は他の）ポートは更に、超音波コンソール50からプローブ12への通信のための入力ポートとして機能する。

【0025】

ある実施形態において、アダプタ装置40は、プローブ12内に、又はスキャナ又はコンソール50内に、物理的に完全に組み込まれることができる。一実施形態において、アダプタ装置40は、例えばテーブル又は他の搭載されるロケーションのような外部固定具にフィットするように設計されることができ、そのような場合、アダプタ装置40は、固定具に組み込まれ、コンソール50への（ワイヤード又はワイヤレスの）リンクを有することができる。この固定具は、他の追跡システム／ソフトウェアへの信号通信のための付加のリンクを有することができる。アダプタ装置40は、プローブ12への、コンソール50への、及び他の装置にフレームトリガ信号及び／又はライントリガ信号を送信する

ための、ワイヤード又はワイヤレス接続を有することができる。

【0026】

ビームフォーマ22からのビームフォーミングされた信号は、信号プロセッサ26に結合される。信号プロセッサ26は、バンドパスフィルタリング、デシメーション、I及びQコンポーネント分離、及び高調波信号分離のようなさまざまなやり方で、受信されたエコー信号を処理することができる。信号プロセッサ26は更に、スペckル低減、信号コンパウンディング及びノイズ除去のような付加の信号改善を実施することができる。処理された信号は、身体内の構造のイメージングのために振幅検出を用いることができるBモードプロセッサ28に結合される。Bモードプロセッサ28によって生成される信号は、スキャンコンバータ30に結合される。スキャンコンバータ30は、それらが受信された空間関係におけるエコー信号を、所望の画像フォーマットに処理する。例えば、スキャンコンバータ30は、エコー信号を、2次元の(2D)セクタ形状のフォーマット又はピラミッド状の3次元(3D)画像に処理することができる。スキャンコンバータ30は、身体のパリユメトリック領域内の共通平面のポイントから受信されたエコーを、当該平面の超音波画像に変換することができる。2D又は3D画像は、更なる改善、バッファリング、及び画像ディスプレイ38への表示のための一次記憶のために、スキャンコンバータ30から画像プロセッサ36に結合される。画像プロセッサ36は、超音波画像と共に表示するためのグラフィックオーバーレイを生成することができる。これらのグラフィックオーバーレイ又はパラメータブロックは、患者名、画像の日付及び時間のような標準の識別情報、イメージングパラメータ、フレームインデックス、その他を含むことができる。これらの目的のために、画像プロセッサ36は、ユーザインタフェース24から、例えばタイプされた患者名のような入力を受け取る。ユーザインタフェース24は更に、多重マルチプラナリフォーマット画像(MPR)等の表示の選択及び制御のための他のコンポーネントに結合されることができる。

【0027】

ディスプレイ38が、被検体(患者)又はボリュームの内部画像をビューするために含まれる。ディスプレイ38は更に、ユーザが、システム10並びにそのコンポーネント及び機能、又はシステム10内の任意の他の構成要素とインタラクトすることを可能にすることができる。これは、キーボード、マウス、ジョイスティック、触覚装置、又はシステム10からのユーザフィードバック及びシステム10とのインタラクションを可能にする任意の他の周辺機器又は制御機器を含みうるインタフェース24によって一層容易にされる。

【0028】

ライン42及び44からのフレームトリガ信号及びライントリガ信号は、タイミングの目的又は他のアプリケーションのために複数の異なる装置に出力されることができる。ライン42及び44からのフレームトリガ信号及びライントリガ信号は、初期ビームフォーミングが行われる場所に依存して、複数のやり方で構成されることができる。

【0029】

図1を引き続き参照しながら、図3を参照して、予備的なビームフォーミングが超音波プローブ12において行われる場合、考えられる実施形態は、アダプタ装置140を含むことができる。プローブ12からの個別のチャンネル120又はライン1-nは、コネクタ106を通じてアダプタ140に入力される。画像の個別のチャンネル120からの信号は、フレームトリガ信号114及びライントリガ信号116を構成するために用いられる。例えば、第1のライン(ライン1)に対応する信号は、フレームトリガ信号114を生成するために使用されることができる。同様に、あらゆるライン(ライン1-n)からの信号は、ライントリガ信号116を生成するために使用される。フレームトリガ信号114及びライントリガ信号116は、外部からアクセス可能なポートを介してアダプタ装置140から出力される。個別の超音波ビームが、コネクタ108を通じて超音波コンソール50に直接的に出力され、接続される。従って、超音波イメージング機能は不変のままである。

【0030】

アダプタ装置140は、半導体チップ又はプリント回路基板（PCB）102を有することができ、複数のメタライゼーション104が、半導体装置又はPCB製作の分野で知られているプロセス技法を使用して形成される。アダプタ装置140は、例えば半導体、セラミック、プリプレグボード等の基板上に形成されることができる。図2に示される実施形態において、パルス生成器回路110及び112は、メタライゼーション104の形成中、半導体プロセスを使用して同時に形成されることができる。代わりとして、パルス生成器110、112は、チップボンディング又は他のプロセスによって加えられることができる。メタライゼーション104は、信号をスイッチングして多重化するための他のコンポーネント（例えば、トランジスタ、論理ゲート、その他）を有することができる。

10

【0031】

チャンネル120は、ライン130と相互接続し、ライン130は、パルス生成器110、112に接続する。チャンネル120とライン130との間の相互接続は、直接的な接続、スイッチ、マルチプレクサ等を含むことができる。チャンネル120上で信号を受信すると、ライン130は、入力を、個々のパルス生成器110、112に送る。パルス生成器110、112は、中継器として働き、単純にチャンネル120上に信号を出力することができる。代わりに、パルス生成器110、112は、信号の使用に依存して、適当な出力を提供するために信号を条件づけることができる。例えば、入力信号は、フレームトリガ信号114又はライントリガ信号116を出力するために、増幅され、異なる出力電流又は電圧と置き換えられ、その位相を変えられ、信号遅延されることができる。

20

【0032】

図1を引き続き参照するとともに図3を参照して、予備的なビームフォーミングが、超音波プローブ12で行われ、プローブ12が、標準コネクタ技術（例えばUSB又は同様のもの）を有する場合、考えられる実施形態は、アダプタ装置240を含むことができる。プローブ12から／への個別のチャンネル220又はライン1-nは、信号変換ブロック206を介してアダプタ240に入力され、信号変換ブロック208を介してコンソール50へ／から入力される。信号変換ブロック206、208は、アダプタ装置240がUSBインタフェースと互換性があるように、又はいかなるインタフェース／コネクタ技術が用いられるようとも、必要に応じて、プローブ12へ／からの信号又はコンソール50へ／からの信号を変換する。例えば、タブレット超音波システムにおいて、超音波プローブ12は、USBインタフェースを通じてタブレットPCに接続される。この場合、アダプタ装置240は更に、USBインタフェース206及び208を有する。アダプタ装置240において、個別のビーム信号が、USBスタンダードから抽出され、上述したようにトリガ信号112、114を構成するために使用される。

30

【0033】

或る画像の個別のチャンネル220からの信号は、フレームトリガ信号114及びライントリガ信号116を構成するために用いられる。例えば、第1のライン（ライン1）に対応する信号は、フレームトリガ信号114を生成するために使用されることができる。同様に、あらゆるライン（ライン1-n）からの信号が、ライントリガ信号116を生成するために使用される。フレームトリガ信号114及びライントリガ信号116は、外部からアクセス可能なポートを介してアダプタ装置240から出力される。個別の超音波ビームは更に、信号変換ブロック208を介して超音波コンソール50に直接出力され接続される。従って、超音波イメージング機能は不変のままである。

40

【0034】

アダプタ装置240は、当分野において知られているプロセス技法を使用して複数のメタライゼーション204が形成される半導体チップ又はプリント回路基板（PCB）202を有することができる。図3に示される実施形態において、パルス生成器回路110及び112は、メタライゼーション204の形成中に同時に半導体プロセスを使用して形成されることができる。代わりとして、パルス生成器110、112は、チップボンディング又は他のプロセスによって加えられることができる。

50

【0035】

チャンネル220は、ライン230に相互接続され、ライン230は、パルス生成器110、112に接続する。チャンネル220上の信号を受け取ると、ライン230は、入力、個々のパルス生成器110、112に送る。チャンネル220とライン230との間の相互接続は、直接的な接続、スイッチ、マルチプレクサ等を含むことができる。

【0036】

図4を参照して、本原理により構成される超音波イメージングシステム300が、ブロック図の形で示されている。超音波システム300は、超音波を送信しエコー情報を受信するためのトランスデューサアレイ14を具えるトランスデューサ装置又はプローブ12を有する。この実施形態において、プローブ12は、いかなる予備的なビームフォーミングも実施しない。予備的なビームフォーミングが超音波プローブ12において行われない場合、アレイ14の各圧電素子から出力され受信される電圧信号が、アダプタ装置340のライン342及び344上にフレーム及びライントリガ信号を生成するために利用されることができる。超音波システムにおいて、超音波画像内の各ラインは、プローブ12内の個別のトランスデューサ素子への入力パルス信号を適切に遅延させることによって構成される。個別のラインのためのこれらの遅延を先験的に知ることによって、現在のライン番号は、アレイ14の各トランスデューサ素子からの入力電圧と関連付けられる時間遅延を解析することによって、識別されることができる。

10

【0037】

一実施形態において、遅延は、送信コントローラ20によってアダプタ装置340にリポートされることができる。信号遅延からトリガを決定する論理回路は、アダプタ装置340内にありうる。一実施形態において、アダプタ装置340は、プローブ12'とコンソール50との間にあることに代わって、トリガ信号を出力するために送信コントローラ20と直接通信するスタンドアロンのロケーションにあってもよい。

20

【0038】

画像内の第1のラインが、送信コントローラ20のリポートされた遅延に対応する遅延を有して識別される場合、フレームトリガ信号及びライントリガ信号が、パルス生成器回路を使用してライン342及び344に生成される。各々の後続のラインが識別されるとき、ライントリガ信号344が生成される。

【0039】

図5を参照して、アダプタ装置340は、1つの例示の実施形態により一層詳しく示される。予備的なビームフォーミングが超音波プローブ12において行われず、トリガ信号を決定するための比較を行うために電圧信号が遅延に関する入力情報と比較される場合、アレイの各圧電素子から出力された入力電圧信号が、フレームトリガ信号及びライントリガ信号を生成するために利用されることができる。

30

【0040】

超音波画像内の各ラインは、個別のトランスデューサ素子への入力パルス信号を遅延させることによって構成される。入力パルス信号は、アダプタ装置340を介して（例えば、図1の送信コントローラ20から）送られる。個別のラインごとの遅延は、あらかじめ知られており、プログラム遅延モジュール又は回路350内にプログラムされることができる。現在のライン番号（ライン1-n）は、各トランスデューサ素子からの入力電圧と関連付けられる時間遅延を解析することによって、識別されることができる。言い換えると、（遅延プログラム350から知られるように）遅延が期待される場合、入力電圧は、（フレームトリガ信号を生成するために）フレームがアップデートされるとき及び次のラインが更新されるときを識別するために、遅延と比較される。画像内の第1のラインが識別されると、フレームトリガ信号及びライントリガ信号が、パルス生成器回路310及び312を使用して生成される。各々の後続のラインが識別されるとき、ライントリガ信号が生成される。

40

【0041】

どのスキャンラインが生成されているか及び当該ラインに沿った深さに依存して、超音

50

波プローブ12上の各々の素子に関連付けられる特定の時間遅延がある。従って、遅延プログラム350による意思決定は、いつライン／フレームが最初に生成されたかという決定を行うために、素子上の現在の時間遅延を、事前に取り込まれたデータベースと比較するのと同じくらい簡単でありうる。この出力は、ライン及びフレームトリガ信号（例えば1＝トリガ生成、0＝トリガなし）についてパルス生成器310、312へのバイナリ入力でありえる。

【0042】

図6を参照して、別のアダプタ装置440が、本原理により付加の特徴及び機能を提供する。アダプタ装置440は、入力信号を処理してフレーム／ライントリガ信号を生成するように構成される処理ユニット又はコントローラ442（例えば、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）又はマイクロプロセッサ）を有することができる。処理ユニット442は、一体型の回路チップ、アナログ回路の組み合わせ、又はそれら2つの組み合わせを含むことができる。メモリアレイ又は装置454は、計算、符号化／復号化を支援するために、及びアプリケーションを記憶し、又は他の機能をアダプタ装置440に提供するために、含められることができる。

【0043】

アダプタ装置440は、外部電源又は内蔵バッテリーからアダプタ装置440へのワイヤードコネクタの形の電源444を有することができる。電源444から電力は、論理又は処理ユニットを実行させるために又は他の計算のために、用いられることができる。あるケースでは、電力ラインは、超音波コンソール（スキャナ）とプローブとの間に存在し、電力は、この電力ラインから導出されることができる。電力は、アダプタ装置440の任意の機能を実行するために、例えば、チャンネルライン420及びパルス生成器回路410及び412に関連付けられる多重化回路446を実行するために、用いられることができる。多重化回路446は、コンソール（スキャナ）からプローブまでの信号に、アダプタ装置440の付加からの損失がないことを確実にするために、論理回路448を有することができる。

【0044】

別の実施形態において、電源444は、ワイヤード又はワイヤレスの通信リンク450を介してトリガ信号を送信するために使用されることができる。

【0045】

ある実施形態において、マイクロビームフォーマは、スキャナ（コンソール）とプローブとの間の接続においてラインの数を圧縮するために、プローブ内に実現されることができる。このような場合、トリガ信号を生成するために個別の信号を読み込む代わりに、より複雑な論理回路448が、トリガ信号を生成するために、異なるライン信号を組み合わせることができる。この複雑な論理回路448は、信号の直接の電気特性に比例し、又はこれらの特性を組み合わせでより計算的に複雑な計算にすることができる。

【0046】

ある実施形態において、（例えば音響信号を発するための）プローブ12によって引き込まれる電力は、新しいトリガ信号（フレーム又はライン）の形成の標示でありうる。ほとんどの超音波プローブは、プローブ内部に電源又は大きな電力ストレージ能力を有しない。最小信号強度を有する音響パルスを発するために電力が必要とされることに留意されたい。

【0047】

他の実施形態において、論理回路448は、符号化及び復号化能力を有することができる。個別の信号の一部は、符号化されることができ、復号化アルゴリズムは、必要なフレーム／ライントリガを生成するための時間ポイントを抽出することができる。ある実施形態において、超音波プローブ（12）上のチップが、トリガ信号を生成するために提供されることができる。このチップは、場合によってはFPGAタイプのプロセッサでありうる。これらの場合、FPGAは、アダプタ装置440にトリガ信号を伝達するために、特別なやり方でトリガ信号をルーチングするよう再プログラムされることができる。

【0048】

他の実施形態において、元の信号からの自然のリーク電流が、例えばセンサ回路452を使用してトリガ信号を評価するために検出され使用されることができる。センサ回路452は、アダプタ装置440内部に組み込まれることができ、又は（プローブケーブル上のアンテナのように）部分的に外側に残るようにしてもよい。処理ユニット442の全て又は一部は、アダプタ装置440の外側に部分的にとどまるように設計されることができる。しかしながら、他の場合、処理ユニット442は、使いやすさのために完全に内部にとどまることができる。

【0049】

一実施形態において、センサ回路452は、「リーク」電流又は高電圧の通過を検出することができる超音波ケーブル（12）上の外部アンテナとして用いられることができる。10
代わりとして、アダプタ装置440内の（例えば論理回路448の）特別な回路が、電流／電圧の高い変化に対し感受性がありうる。これらの高い変化が検出されるとき、アダプタ装置440内の別の回路（例えばパルス生成器410、412）が、フレーム／ライントリガを生成することができる（これは、新しいビームが超音波スキャナによって発せられるたびに高い電圧／電流／エネルギーの通過に相関付ける）。変化自体は、単一のワイヤにおいて（又は複数ワイヤを使用して）検出されることができる。これは、より高い電圧、電流、エネルギー又は他の同様の値を検出することを含むことができる。

【0050】

アダプタ装置440は、コンソール50（図1）、ケーブル又はそれらの間のインタフェースと共に、プローブ12（図1）内に物理的に一体化されることができ、又はテーブルのような外部固定具にフィットするように設計されることができる。そのような場合、20
超音波プローブアダプタ440は更に、この固定具に組み込まれることができ、「固定具は、コンソールへの（ワイヤード又はワイヤレスの）別個のリンク450を有することができる。この固定具は、他の追跡システム／ソフトウェアへの信号通信のために付加のリンクを有することができる。

【0051】

あるコンパクトな超音波システムは、超音波プローブとコンソールとの間のワイヤレス伝送を利用する。そのような場合、ほとんどのビームフォーミングは、超音波プローブで行われる。従って、アダプタ装置440は、ワイヤレス超音波システムと互換性があるようにされることができる。一実施形態において、アダプタ装置440は、超音波プローブ12（図1）に取り付けられることができる。アダプタ装置440は、超音波プローブ12において形成される画像データを解釈し／復号化し、フレーム及びライントリガ信号を生成する能力を有する。トリガ信号の伝送はなおワイヤード接続されることができるが、30
フレーム及びライントリガ信号は、リンク450を介してワイヤレスで伝送されることができる。別の実施形態において、アダプタ装置440は、超音波コンソール50に取り付けられることができるとともに、プローブ12からワイヤレスで画像データを受信し、フレーム及びライントリガ信号を生成する能力を有することができ、フレーム及びライントリガ信号は、ワイヤレス又はワイヤードプロトコルを使用して送信されることができる。

【0052】

1つの開示される実施形態の特徴は、他の開示される実施形態に含められることができ、特徴の任意の組み合わせが、本原理により提供されることができ、ことが理解されるべきである。本原理は、例えば超音波画像空間内のツールの追跡、超音波画像と機器との同期のようなアプリケーションのために、トリガ信号を使用することができる。40

【0053】

添付の請求項を解釈する際に、以下が理解されるべきである：

- a) 「含む、有する (comprising)」 という語は、所与の請求項に挙げられるもの以外の別の構成要素又は工程の存在を除外しない；
- b) 構成要素に先行する「a」又は「an」の語は、このような構成要素の複数の存在を除外しない；

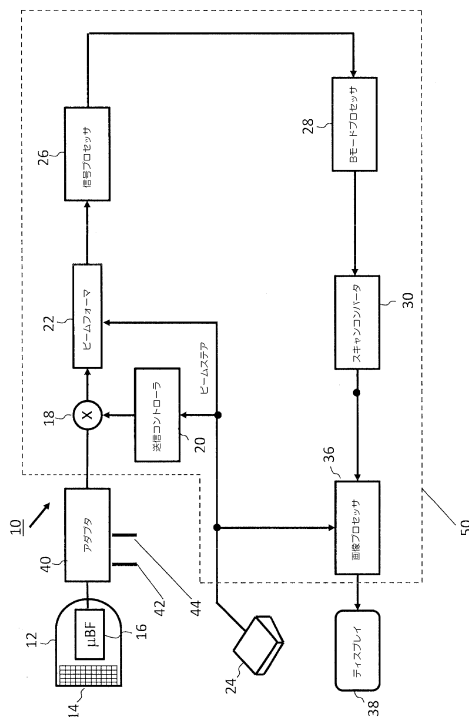
- c) 請求項における任意の参照符号は、請求項の範囲を制限しない；
 d) いくつかの「手段」は、同じアイテム、又はハードウェア若しくはソフトウェア実現される構造若しくは機能によって表現されることができる；及び
 e) 特に示されない限り、工程の特定のシーケンスが必要とされることを意図しない。

【0054】

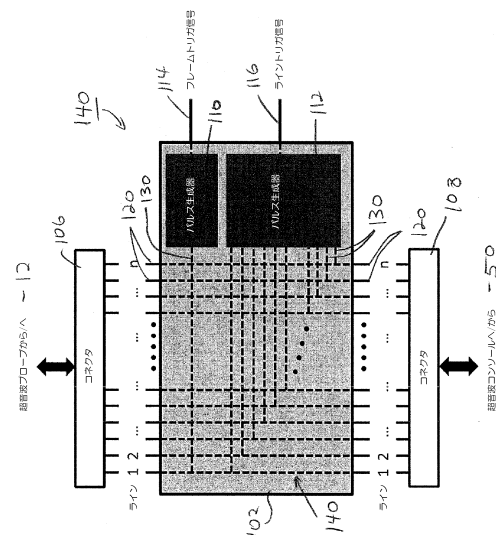
超音波システムからトリガ信号を得る装置の好適な実施形態（説明的であって制限的でないことが意図される）を記述したが、変更及び変形が、上述の教示を考慮して当業者によって行われることができる。従って、変更が、開示される開示の特定の実施形態において行われることができ、かかる変更は、添付の請求項によって示されるようなここに開示される実施形態の範囲内にあることが理解されるべきである。特許法によって要求される

10

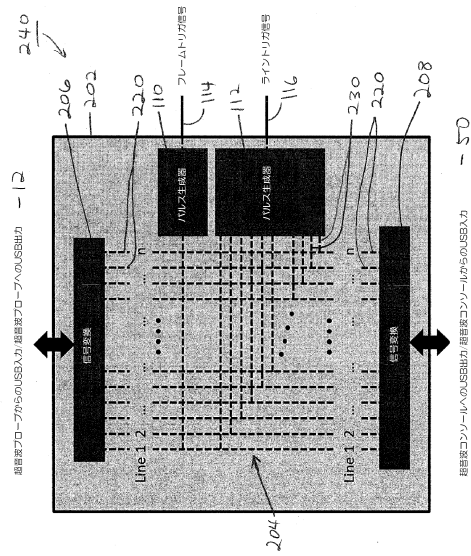
【図1】



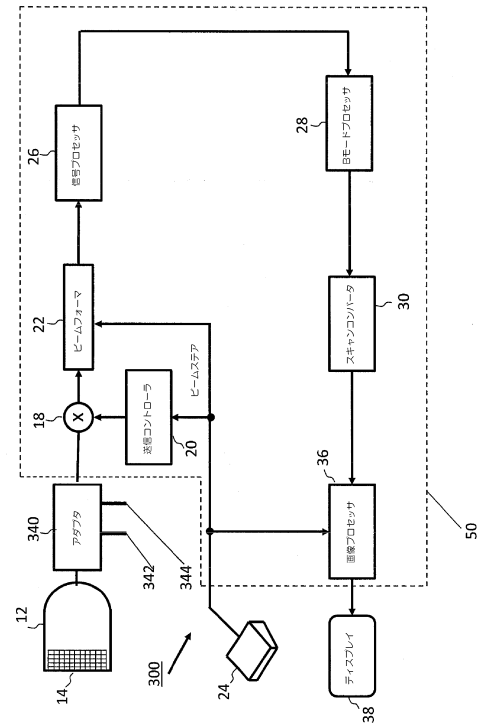
【図2】



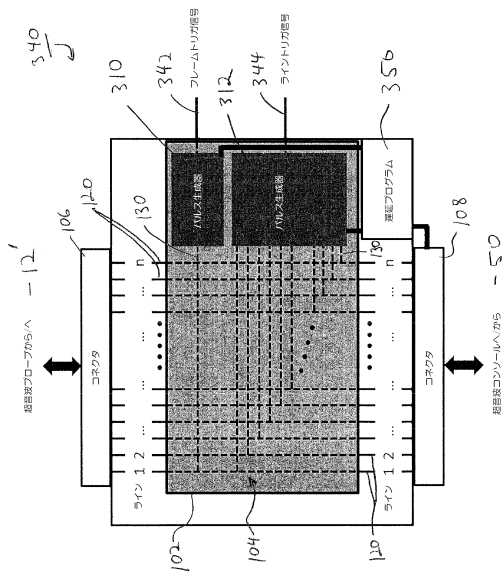
【図 3】



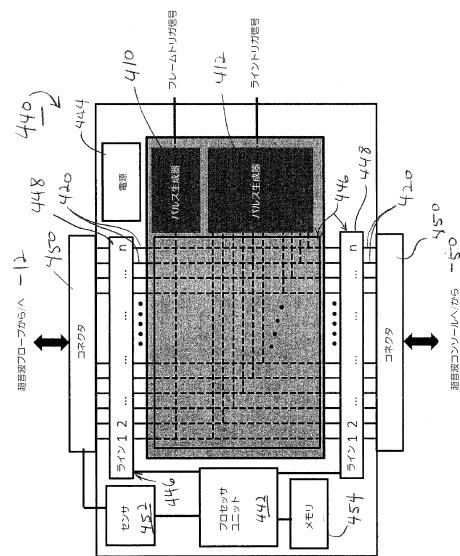
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 バーラット シャイアム
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング
5

(72)発明者 ジャイン アメート クマール
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング
5

審査官 森口 正治

(56)参考文献 特開2014-161428 (J P, A)
特開2013-248077 (J P, A)
特表2013-528458 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)
A 6 1 B 8 / 0 0 - 8 / 1 5

專利名称(译)	一种用于从超声系统获得触发信号的装置		
公开(公告)号	JP6306209B2	公开(公告)日	2018-04-04
申请号	JP2016561854	申请日	2015-04-03
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦NV哥德堡		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦NV哥德堡		
[标]发明人	バーラットシャイアム ジャインアメートクマール		
发明人	バーラット シャイアム ジャイン アメート クマール		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/08 A61B8/0833 A61B8/44 A61B8/4433 A61B8/4444 A61B8/4483 A61B8/5207 A61B8/5292 A61B8/54 A61B8/0841 G01S7/003 G01S7/52017 G01S15/8915 A61B8/4472 A61B8/461		
FI分类号	A61B8/14		
优先权	61/978201 2014-04-11 US		
其他公开文献	JP2017510387A JP2017510387A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

适配器装置包括被配置为与超声波探头对接的第一连接器和被配置成与超声波控制台对接的第二连接器。线阵列120将第一连接器连接到第二连接器。一个或多个脉冲发生器110,112被配置为响应线阵列的一条或多条线上的信号来输出触发信号。外部输出114,116被配置为输出触发信号。

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6306209号
(P6306209)

(45) 発行日 平成30年4月4日 (2018. 4. 4)

(24) 登録日 平成30年3月16日 (2018. 3. 16)

(51) Int. Cl.
A 6 1 B 8 / 1 4 (2006. 01)

F 1
A 6 1 B 8 / 1 4

請求項の数 10 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-561854 (P2016-561854)

(86) (22) 出願日 平成27年4月3日 (2015. 4. 3)

(65) 公表番号 特表2017-510387 (P2017-510387A)

(43) 公表日 平成29年4月13日 (2017. 4. 13)

(86) 国際出願番号 PCT/182015/052454

(87) 国際公開番号 W02015/155655

(87) 国際公開日 平成27年10月15日 (2015. 10. 15)

審査請求日 平成30年1月29日 (2018. 1. 29)

(31) 優先権主張番号 61/978, 201

(32) 優先日 平成28年4月11日 (2014. 4. 11)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 590000248
コーニンクレッカ フィリップス エヌ
ヴェ
KONINKLIJKE PHILIPS
N. V.
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン
ドーフエン ハイテック キャンパス 5
High Tech Campus 5,
NL-5 6 5 6 AE Eindhoven
(74) 代理人 100122769
弁理士 笹田 秀仙

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波システムからトリガ信号を得る装置