

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-506158  
(P2006-506158A)

(43) 公表日 平成18年2月23日(2006.2.23)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/00 (2006.01)	A 6 1 B 8/00	4 C 6 0 1
G O 1 S 15/89 (2006.01)	G O 1 S 15/89	5 J 0 8 3
G O 1 S 7/523 (2006.01)	G O 1 S 7/52	D

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

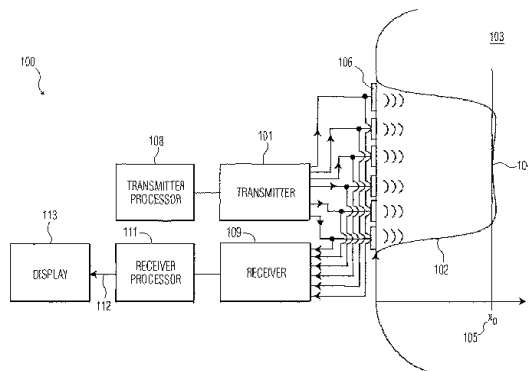
(21) 出願番号	特願2004-552961 (P2004-552961)	(71) 出願人	590000248
(86) (22) 出願日	平成15年10月30日 (2003.10.30)		コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ
(85) 翻訳文提出日	平成17年5月13日 (2005.5.13)		Koninklijke Philips Electronics N. V.
(86) 国際出願番号	PCT/IB2003/004858		オランダ国 5621 ペーアー アインドーフェン フルーネヴァウツウェッハ 1
(87) 国際公開番号	W02004/046751		Groenewoudseweg 1, 5621 BA Eindhoven, The Netherlands
(87) 国際公開日	平成16年6月3日 (2004.6.3)	(74) 代理人	100070150
(31) 優先権主張番号	10/295,453		弁理士 伊東 忠彦
(32) 優先日	平成14年11月15日 (2002.11.15)	(74) 代理人	100091214
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 大貫 進介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波ファットビーム送信及びマルチライン受信画像化を実行するためのシステム、方法及び機械読み取り可能プログラム

(57) 【要約】

超音波ファットTX、マルチラインRX画像化を実行するためのシステム、方法及び機械読み取り可能プログラムについて提供する。そのシステムは、対象物の方に超音波ビームを出射するための送信器と、象物の少なくとも1つの位置において所定の空間エネルギープロファイルを有するビームとを有する。送信処理器は各々のトランスジューサ素子により形成される波形の形状を制御するように備えられている。ビームの空間エネルギープロファイルは各々のトランスジューサ素子により形成される波形の形状を制御することにより制御される。受信器は送信器から対象物のほうに方向付けられた超音波ビームからのエネルギーを受信し、受信処理器は対象物を表す画像データを決定するために受信されるエネルギーを処理する。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

超音波ファットTX、マルチラインRX画像化を実行するためのシステムであって：

対象物の方に超音波ビームを出射するための送信器であって、前記超音波ビームは前記対象物の少なくとも1つの位置において所定の空間エネルギープロファイルを有し、前記送信器は複数のトランスジューサ素子を有し、各々のトランスジューサ素子は所定の形状を有する選択された波形を形成することができる、送信器；

各々のトランスジューサ素子において形成される前記波形の形状を制御するための送信処理器であって、前記ビームの前記空間エネルギープロファイルは各々のトランスジューサ素子において形成された前記波形の形状を制御することにより制御される、送信処理器；

10

前記送信器から前記対象物の方に方向付けられた前記超音波ビームからエネルギーを受信する受信器；並びに

前記対象物を表す画像データを決定するために前記受信されたエネルギーを処理する受信処理器；

を有することを特徴とするシステム。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載のシステムであって、前記超音波ビームの前記空間エネルギープロファイルは、前記対象物の前記位置において、実質的に平坦である、ことを特徴とするシステム。

20

## 【請求項 3】

請求項 2 に記載のシステムであって、前記受信器は複数のトランスジューサ素子を有する、ことを特徴とするシステム。

## 【請求項 4】

請求項 3 に記載のシステムであって、前記受信器を構成する前記の複数のトランスジューサ素子は前記送信器を構成する前記の複数のトランスジューサ素子の少なくとも一部を有する、ことを特徴とするシステム。

## 【請求項 5】

請求項 2 に記載のシステムであって、前記の受信されたエネルギーは外周を有する少なくとも1つの受信ビームの形で受信され、前記送信器は、前記の少なくとも1つの受信ビームの外周における超音波ガードビームを更に送信する、ことを特徴とするシステム。

30

## 【請求項 6】

請求項 4 に記載のシステムであって、第1トランスジューサ素子及び第2トランスジューサ素子により形成される波形の形状は異なる、ことを特徴とするシステム。

## 【請求項 7】

請求項 1 に記載のシステムであって、いずれのトランスジューサ素子から出射された前記波形の最終形状は少なくとも2つの予め選択された波形を結合させることにより決定される、ことを特徴とするシステム。

## 【請求項 8】

超音波ファットTX、マルチラインRX画像化を実行するための方法であって：

40

対象物の方に複数のトランスジューサ素子において送信される波形を選択する段階であって、各々のトランスジューサ素子は好ましい形状を有する選択された波形を形成することができ、前記トランスジューサ素子は送信器を構成する、段階；

前記送信器から超音波ビームを送信する段階であって、前記ビームは前記対象物の少なくとも1つの位置において所定の空間エネルギープロファイルを有し、前記ビームの該空間エネルギープロファイルは各々のトランスジューサ素子により形成される前記波形の前記形状を制御することにより制御される、段階；

前記送信器から前記対象物の方に方向付けられた前記超音波ビームからエネルギーを受信する段階；並びに

前記対象物を表す画像データを決定するために前記受信されたエネルギーを処理する段

50

階；

を有することを特徴とする方法。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の方法であって、前記超音波ビームの前記空間エネルギープロファイルは、前記対象物の前記位置において、実質的に平坦である、ことを特徴とする方法。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の方法であって、前記の受信する段階において前記の受信されるエネルギーは複数のトランスジューサ素子において受信される、ことを特徴とする方法。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の方法であって、少なくとも 1 つのトランスジューサ素子は超音波エネルギーを出射及び受信するために用いられる、ことを特徴とする方法。 10

【請求項 12】

請求項 9 に記載の方法であって、エネルギーは外周を有する少なくとも 1 つの受信ビームの形で受信され、該方法は前記の少なくとも 1 つの受信ビームの前記外周におけるガードビームを送信する段階を更に有する、ことを特徴とする方法。

【請求項 13】

請求項 8 に記載の方法であって、いずれのトランスジューサ素子から出射される波形の最終形状は少なくとも 2 つの予め選択された波形を結合させることにより決定される、ことを特徴とする方法。

【請求項 14】

超音波ファット TX、マルチライン RX 画像化を実行するシステムを制御するための命令を有する機械読み取り可能プログラムであって： 20

対象物の方への複数のトランスジューサ素子からの超音波ビームの送信を制御するための手段であって、前記ビームは前記対象物の少なくとも 1 つの位置において所定の空間エネルギープロファイルを有し、各々のトランスジューサ素子は所定の形状を有する選択された波形を形成することができ、前記ビームの前記空間エネルギープロファイルは各々のトランスジューサ素子により形成される前記波形の前記形状を制御することにより制御される、手段；

を有することを特徴とする機械読み取り可能プログラム。

【請求項 15】

請求項 14 に記載の機械読み取り可能プログラムであって、前記超音波ビームの前記空間エネルギープロファイルは、前記対象物の前記位置において、実質的に平坦である、ことを特徴とする機械読み取り可能プログラム。 30

【請求項 16】

請求項 15 に記載の機械読み取り可能プログラムであって、前記対象物を表す画像データを決定するために前記対象物から受信されるエネルギーを処理するための手段を更に有する、ことを特徴とする機械読み取り可能プログラム。

【請求項 17】

請求項 16 に記載の機械読み取り可能プログラムであって、少なくとも 1 つのトランスジューサ素子において超音波エネルギーを出射及び受信する手段を更に有する、ことを特徴とする機械読み取り可能プログラム。 40

【請求項 18】

請求項 15 に記載の機械読み取り可能プログラムであって、外周を有する少なくとも 1 つの受信ビームの形でエネルギーを受信するための手段と、前記の少なくとも 1 つの受信ビームの前記外周における超音波ガードビームを送信する送信器を制御するための手段とを更に有する、ことを特徴とする機械読み取り可能プログラム。

【請求項 19】

請求項 17 に記載の機械読み取り可能プログラムであって、前記超音波ビームを送信し、実質的に二次元アレイの状態に配列されたトランスジューサ素子においてエネルギーを受信するための手段を更に有する、ことを特徴とする機械読み取り可能プログラム。 50

**【請求項 20】**

請求項 14 に記載の機械読み取り可能プログラムであって、いずれのトランスジューサ素子から出射された前記波形の前記最終形状は少なくとも 2 つの予め選択された波形を結合することにより決定される、ことを特徴とする機械読み取り可能プログラム。

10

20

30

40

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、超音波画像化システムに関し、特に、対象物を表す画像データを決定するために対象物から受信したエネルギーを処理し、対象物において所定の空間エネルギープロファイルを有するブロードビーム（ファットTX）を出射させることにより超音波画像化を実行するためのシステム、方法及びソフトウェアプログラムに関する。特に、本発明は、ファットTX及びマルチライン受信（マルチラインRX）画像化を用いて、対象物を表す画像データを生成する、医療用超音波診断システム、方法及びソフトウェアプログラム

50

に関する。

【背景技術】

【0002】

種々の方法及びシステムが、超音波画像化を実行することに対して知られている。Bol or f o r o s h等による米国特許第6, 277, 073号明細書、C o l e等による米国特許第6, 172, 939号明細書、M a l l a r t等による米国特許第5, 276, 654号明細書及びA u g u s t i n e等による米国特許第4, 644, 795号明細書全てにおいて、超音波画像化を実行するための種々の方法及び装置について記載されており、それらの文献の援用により本発明の説明の一部を代替する。

【0003】

一般に、超音波画像化を実行するとき、典型的には、圧電結晶の方式であるトランスジューサ素子は画像化される対象物（即ち、患者）との物理的通信状態に置かれる。電流パルスにより励起されるとき、圧電素子は、特定の周波数スペクトルに亘って及び特定の強度において超音波のバーストを出射する。これらの超音波は、次いで、対象物における種々の深度において構造物を画像化するために対象物に伝搬する。超音波が所望の深度において対象物を通して移動するとき、その超音波のエネルギーは、次第により深い組織の層により、一部が吸収され及び/又は反射され、最終的に、その全てのエネルギーが吸収されるか又は反射される。医療用画像化の目的のために、対象物により反射されたエネルギーは、次いで、超音波が出射された圧電素子及び/又は他の圧電素子に戻り、超音波エネルギーは、圧電素子が電気信号を生成するようにし、次いで、その電気信号は画像データを生成するために処理される。多くのそのようなサイクルは、10秒未満であることができる。

10

20

【0004】

当該技術分野の超音波画像化装置の状態に伴ってデータが取得されることが可能である高速度にも拘らず、三次元（3D）ボリュームを画像化することは、尚も、挑戦的なことである。リアルタイムに三次元において超音波サンプリングを行うことは、ボリュームが走査される度に、そのボリュームにおける多くのポイントから反射されるエネルギーが測定されることを必要とする。有限の音速のために、データを取得することができるレートが有限である場合、三次元画像化は、画像化される領域をサンプリングするために利用可能である送信/受信サイクル数に厳密な制約を課す。高フレームレートで大きい視野の二次元（2D）アプリケーションに対しても同様である。それ故、所定の時間の期間に、より多くのデータを得る方法を見出すことは非常に好ましいことである。

30

【0005】

一般に、医療用超音波画像化装置は、C o r eによる米国特許第6, 172, 939号明細書に記載されているように、トランスジューサヘッドに配置されている複数の圧電素子を使用する。画像を生成する送信（TX）ビーム及び受信（RX）ビームを操作するために、そのような装置を用いることができる。これは、一般に、画像化される全体的なボリュームに連続的に超音波を当てるためにビームを走査することによりなされる。走査は、典型的には、走査ラインの単一の“フレーム”の経路に亘るボリュームを横断して目的物に複数のビームを連続的に出射することを有する。各々の個別の送信ビームは、適切に遅延され、重み付けされたパルス波形を用いてトランスジューサヘッドにおける圧電素子の全て又は副集合に電源供給することにより形成される。各々の個別の送信ビームは、画像化されるボリュームの小さい部分のみに超音波を当てるように意図されている。単一の2Dフレームを形成するには100ばかりのビームが出射される必要があり、3Dフレームを形成するには、何千ものビームが必要である。特に、後者の場合、そのために莫大な時間を要する。

40

【0006】

データを取得することができるレートを上げるための一解決方法は、平坦な送信ビームにおける複数の受信ビームが有用であるように同時に用いられるように、A u g u s t i n eによる米国特許第4, 644, 795号明細書に記載されているような、比較的広い

50

、平坦な送信ビームを使用することを含む。この技術は、一般に、“マルチライン受信”という。Augustineによるビーム形成器は、送信ビームを“四角にする”ために及び大きい領域に超音波を当てるために重み付けされた振幅（特に、正弦関数に基づく）を使用する。同じ波形は全てのチャンネルにおいて送信されるが、それらの振幅は異なる（又は、波形は反転されることが可能である）。しかしながら、送信焦点においてさえ、対象物を横断するエネルギープロファイルの形状を制御するためにこの方法を用いることは限界を有する。振幅の重み付けのみが波面を形成するために用いられるため、組織に超音波を当てる均一性及び送信ビームの意図された境界の外側における対象物の拒否は制限される。

#### 【0007】

マルチラインRXは、各々の送信イベントに対して複数の受信ラインを得ることを可能にするために、比較的効率的な送信サイクルの使用法である。同様に、データを取得することができるレートを増加させるために、個別のマルチライン送信（“マルチラインTX”）を使用することができる。マルチラインTXの基本的な前提は、Cole等による米国特許第6,172,939号明細書に記載されているような、隣接しているが空間的に区別可能な経路に沿って複数のビームを送信するために平行な送信経路を使用することである。複数の送信ビームは装置から出射され、対象物に出射される。マルチラインRXは又、上記のように、平行な受信ビームを形成するために用いられる。当該技術分野において周知であるように、受信エコーの振幅を表すBモードデータを、受信されたマルチラインエコーから得て、表示する（及び/又は記憶する）ことが可能である。

10

20

#### 【0008】

これらの概念をそれらの論理的帰結に拡張することができる。個別の受信ビームの比は、対象物において更なるポイントを“みる”送信ビームに比例して変化する。“2X”マルチラインRXにおいては、受信ビームは送信ビームの中心のどちらか側に位置付けられる。“4X”マルチラインRXにおいては、受信ビームは送信ビームのどちらか側に位置付けられる、等である。圧電素子の二次元“2D”アレイを用いて、送信ビームの両側及び上下からビームを受信することにより仰角方向にマルチラインの概念を拡張することができる。

#### 【0009】

そのような従来の方法及びシステムは、超音波画像化能力における改善を次第に可能にしてきた。しかしながら、超音波画像化能力の全体的性能を改善するために強い要求が尚も存在している。従来技術から明らかであるように、従来方法は、しばしば、対象物の完全な画像を形成することができる前に、複数の送信イベントが発生することを必要とする。

30

#### 【0010】

同様に、米国特許第4,644,795号明細書に記載されている平坦なTXビーム形成器は、チャンネル毎に波形の全体的形状を変化させることなく、各々のチャンネルにおいて送信される信号の相対的信号のみの変化のために、そのフレキシビリティにおいて制限される。このことは、送信ビームの“スカート”の急峻度が増加できる程度を制限する。理想的には、送信ビームは、台形形状の代わりに“ボックスカー（boxcar）”形状を有する必要がある。

40

#### 【0011】

それ故、画像化される対象物に関してできるだけ多くの洞察を与え、できるだけ多くのデータを得るために、超音波画像化技術を最適化することが尚も要求されている。

#### 【発明の開示】

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0012】

本発明の目的及び優位性については、以下の詳細説明において説明し、明らかになると共に、本発明を実施することにより学習することができるであろう。本発明の更なる優位性は、本発明の明細書、同時提出の特許請求の範囲及び添付図面において特に示している

50

方法及びシステムにより実現され、達成される。

【0013】

本発明の目的に従った以上の及び他の優位性を達成するためには、詳細説明において具現化され、広範に説明しているように、本発明は、超音波ファットビーム送信及び複数の受信画像化を実行するためのシステムであって、そのシステムは対象物の方に超音波ビームを出射する送信器を有し、超音波ビームは対象物における少なくとも1つの位置に所定の空間的エネルギープロファイルを有する、システムを有する。送信器は複数の送信素子を更に有し、各々のトランスジューサ素子は超音波圧力波を形成するために好ましい形状を有する選択された電氣的波形を変換することができる。そのシステムは又、各々のトランスジューサ素子において形成される波形の形状を制御することにより超音波ビームの空間エネルギープロファイルを制御するように、トランスジューサ素子に接続された各々のチャンネルにおいてその形状（及び時間遅延）を制御し、電氣的波形を形成するようにする送信処理器を有する。そのシステムは又、送信器から対象物の方に方向付けられた超音波ビームからエネルギーを受信する受信器を有する。更に、受信処理器は、対象物を表す画像データを決定するために受信エネルギーを処理するように備えられている。

10

【0014】

好適には、システムは、超音波ビームの空間エネルギープロファイルが対象物の位置において実質的に平坦であり、受信器は送信器として複数のトランスジューサ素子の少なくとも一部から形成され、いずれのトランスジューサ素子から出射された波形の最終形状は少なくとも2つの所定の波形を結合させることにより決定されるように備えられる。例えば、それ以上のトランスジューサ素子は送信ビームによるより受信ビームにより用いられることができる。同様に、送信器及び受信器は全体的に異なるトランスジューサ素子から構成されることができ、又は、幾種類かの同様のトランスジューサ素子のみを用いることができる。

20

【0015】

本発明の他の特徴においては、システムは、受信エネルギーは外周を有する少なくとも1つの受信ビームの形で受信され、受信器は少なくとも1つの受信ビームの外周に超音波ガードビームを更に送信するように備えられている。

【0016】

本発明の他の特徴においては、システムは、トランスジューサ素子は実質的に二次元のアレイ状に配列され、第1トランスジューサ素子から送信される波形の瞬間周波数（及び/又は振幅）は第2トランスジューサ素子から送信される波形の瞬間周波数と異なることが可能である。そのシステムは、異なるチャンネルの時間遅延が送信ビーム及び受信ビームの操作及びフォーカシングを可能にする。

30

【0017】

本発明は又、対象物に向かって複数のトランスジューサ素子において選択された波形を送信する段階を有する、超音波ファットTX、マルチラインRX画像化を実行するための方法を有する。その方法は又、送信器から超音波ビームを送信する段階であって、ビームは対象物における少なくとも1箇所において所定の空間エネルギープロファイルを有する、段階を有する。この方法においては、ビームの空間エネルギープロファイルは、各々のトランスジューサ素子により形成される波形の形状を制御することにより制御される。その方法は又、送信器から対象物の方に方向付けられた超音波ビームからエネルギーを受信する段階と、対象物を表す画像データを決定するために受信エネルギーを処理する段階とを有する。

40

【0018】

好適には、方法は、超音波ビームの空間エネルギープロファイルが対象物の位置において平坦であり、受信器は送信器として同様な複数のトランスジューサ素子から構成され、いずれのトランスジューサ素子から出射される波形の最終形状は少なくとも2つの所定の波形を結合することにより決定されるように備えられる。

【0019】

50

本発明の他の特徴においては、方法は、外周を有する少なくとも1つの受信ビームの形で受信エネルギーが受信され、送信器は少なくとも1つの受信ビームの外周に超音波ガードビームを更に送信するような超音波ビームを形成するために備えられる。

【0020】

本発明は又、超音波ファットTX、マルチラインRX画像化を実行するシステムを制御するための命令を有する機械読み取り可能プログラムであって、そのシステムは、送信器、送信処理器、受信器及び受信処理器を有するプログラムであり、対象物の方への複数のトランスジューサ素子からの超音波ビームの送信を制御するための手段を有するプログラムを有する。送信ビームは、対象物の少なくとも一箇所において所定の空間エネルギープロファイルを有し、各々のトランスジューサ素子は好ましい形状を有する選択された波形を形成することができ、ビームの空間エネルギープロファイルは各々のトランスジューサ素子により形成される波形の形状を制御することにより制御される。

10

【0021】

好適には、機械読み取り可能プログラムは、超音波ファットTX、マルチラインRX画像化を実行するためにシステムを制御するための命令を有するように備えられ、超音波ビームの空間エネルギープロファイルは対象物の少なくとも一箇所において実質的に平坦であり、いずれのトランスジューサ素子から出射された波形の最終形状は少なくとも2つの所定の波形を結合することにより決定される。

【0022】

本発明の他の特徴においては、機械読み取り可能プログラムは、外周を有する少なくとも1つの受信ビームの形で受信され、送信器は少なくとも1つの受信ビームの外周に超音波ガードビームを更に送信するように構成されている。

20

【0023】

本発明の他の特徴においては、機械読み取り可能プログラムは、第1トランスジューサ素子から送信される波形の瞬間周波数は第2トランスジューサ素子から送信される波形の瞬間周波数とは異なる。

【0024】

上記の一般的な説明及び以下の詳細説明の両方は例示的なものであり、同時提出の特許請求の範囲についての更なる説明を提供するように意図されているものであると理解される必要がある。

30

【0025】

添付図及びフロー図は、この明細書に組み込まれており、この明細書の一部を成すものであり、本発明のシステム、方法及び機械読み取り可能プログラムの更なる理解を提供するものである。詳細説明に伴う添付図及びフロー図は本発明の原理を説明する上で役に立つ。

【0026】

以下で、本発明の好適な実施形態を詳細に参照し、その実施形態の例は添付図およびフロー図により例示されている。本発明の方法及び対応する段階については、システムの詳細説明と関連付けて説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0027】

ここで説明する方法、システム及び機械読み取り可能プログラムは、対象物の内部構造を決定するために用いられることが可能である。本発明は、医療用超音波診断画像化に特に適する。説明及び例示目的であって、限定的でない目的のために、本発明に従ったシステムの例示的实施形態を図1に示し、参照番号100によりそれを一般に表す。

【0028】

図1に示すように、システム100は、対象物領域103の方に超音波ビーム102と、対象物の少なくとも一箇所105において所定の空間エネルギープロファイル104を有するビーム102とを出射するための送信器101を一般に有する。送信器は複数のトランスジューサ素子106を有する。特に、105はトランスジューサ素子106からの

50

距離×0を表している。図2を参照するに、各々のトランスジューサ素子は好ましい形状107を有する選択された複合波形を形成することができる。そのシステムは又、各々のトランスジューサ106により形成された複合波形107の形状を制御するために制御される送信処理器108を有し、ビームの空間エネルギープロファイル104は、各々のトランスジューサ素子106により形成された複合波形107の形状を制御することにより集合的に制御される。そのシステムは又、対象物103により反射された超音波エネルギーを受信する受信器109を有している。好適には、トランスジューサ素子106は、対象物103に超音波信号を送信するため及び受信されるエネルギーを受信するための両方のために使用される。

**【0029】**

10

更に、受信処理器111は、表示/記憶器113において表示される対象物103を表す画像データ112を決定するために受信エネルギーを処理するように備えられる。

**【0030】**

特に、本発明に従って、システムの各々の構成要素は、本発明を実行するために変更されたビーム102を同時に形成するように各々のチャンネルにおいて波形を出射される十分なパワーと各々のチャンネルに対する複合波形107を記憶するための十分なデジタルメモリとを有する標準的な医療用超音波診断装置とすることができる。

**【0031】**

好適には、ファットビームの空間エネルギープロファイル104は実質的に平坦である。対象物のボリュームにおいて平坦なエネルギープロファイルを有するビームは、対象物のボリュームに実質的に均一に超音波を当てること（即ち、超音波エネルギーのエネルギー化）を確実にされる。対象物のボリュームに対して比較的均一に超音波を当てることは、類似する物理特性（密度、弾性等）を有する組織に対して実質的に等しい振幅の受信エネルギーの信号をもたらす。又、実質的に均一であるトランスジューサからの所定深度×0における対象物への超音波の照射を有することにより、表示パネルにおいて結果として得られる超音波画像におけるアーチファクトを最小化する支援ができる。

20

**【0032】**

空間エネルギープロファイル104の好ましい形状が与えられる場合、システムは送信器101の各々のトランスジューサ素子106に出射される複数の所定の波形から複合超音波ビームを構成することが可能である。

30

**【0033】**

好適には、各々のチャンネルにおける複合波形107は、本発明と同様に、全て一緒であることとは対照的に、時間の期間に対して実質的に領域の全てに超音波照射される、複数の別個の超音波ビーム202のシナリオに対応する、少なくとも2つの異なる成分波形201の重畳である。このよく知られた状態を表す図を図3に示す。図3に示すように、複数の送信ビームの各々は一様に間隔を置いた送信ビーム方向（又は、角度）に沿って送信される。これらの送信ビームは、図4に示すような、一様に間隔を置いた受信ビーム方向に沿って得られる複数の受信ビーム203と位置合わせがなされることができる。この方法を用いて、時間の期間に対して、対象物の全体のボリュームに超音波照射を行うことが可能である。実際には、又、画像の異なる領域において異なる空間解像度を適合させるために、不均一なビーム間隔を採用することは有利である。

40

**【0034】**

しかしながら、個別のビーム202の各々を各々のトランスジューサ素子106から出射されるそれら成分波形201に分解することと、各々のチャンネルにおいて成分波形107を形成するためにそれらの成分波形201を加え合わせることと、超音波ビーム102を形成するために成分波形107を同時に射出することとにより、対象物の同じ領域に超音波照射を行うが、時間の一部においてそのようにするタ二つビーム102を射出することが可能である。このことは、連続的な別個の送信ビーム202を用いる従来技術における装置におけるより少ない時間内に、所定量の画像データを集めることを可能にする。

**【0035】**

50

更に、本発明は、Augustineによる米国特許第4,644,795号明細書において記載されているファットTXビームに対して明確な有利性を提供する。Augustineにより記載された最適振幅重み付けパターンは周波数依存性があり、ファットビームは単一の周波数において動作するようにデザインされている。しかしながら、実際に、Augustineのシステムにおいてパルスが出射されるとき、広い周波数スペクトルが実際に用いられる。Augustineによる振幅重み付けは、そのスペクトルにおいて他の周波数と“適合”しない。対照的に、本発明に従って、広い周波数スペクトルを用いることが熟考され、それ故、Augustineによる欠点を被ることはない。

#### 【0036】

好適には、送信処理器108及び送信器101は、予め演算された波形を記憶し、出射するように十分なメモリ及びパワーを有する。波形は時間的に更に広げられる傾向にあるため、アレイの外周から出射される波形から構成される必要があるデータを記憶するために十分なデジタルメモリが存在することを確実にすることは特に重要である。

#### 【0037】

更に、成分波形201は予め選択されることができ、本発明を実行するとき、ビーム102の空間エネルギープロファイル104を実際にシミュレートすることが可能である。それ故、既知の成分波形201に基づいて、成分波形107の形状及び超音波ビーム102の空間エネルギープロファイル104がどのようなものであるかを予測することが可能であり、それ故、所定のビーム102の空間エネルギープロファイル104を可能にする。ファットビームは、下の実施例Iにおいて示されるように、上記の方式でデザインされ、シミュレートされる。

#### 【0038】

本発明の他の実施形態に従って、方法、機械読み取り可能プログラム及びシステムは、超音波ファットTX、マルチラインRX超音波画像を実行するために備えられ、超音波ビームの空間エネルギープロファイルは対象物の好ましい位置において実質的に平坦である。更に、受信エネルギーは少なくとも1つの受信ビームの形で受信され、ここで、受信ビームは外周を有し、超音波ガードビームは送信器により受信ビームの外周に送信される。受信ビームの外周における出射ガードビームは、表示スクリーンにおいてダークバンドとして現れる“ジェイルバー(jail bar)”超音波アーチファクトを回避するように支援する。そのようなアーチファクトは、表示画像が異なる空間応答を有するラインを有するときに生じる。高次のマルチライン(3X, 4X, ...)を用いて生成される超音波画像は“中心線”又は対象物の超音波照射領域の中心に向かって位置付けられた受信ビームを有するとみなされる。これらのラインは受信ビームのどちらかの側において出射された別個の送信ビームを有し、それ故、それらの中心の受信ビームの空間角度は、実質的に、均一に超音波照射される。

#### 【0039】

しかしながら、超音波照射される対象物のボリュームの外周の方の組織を観測する従来技術における受信ビームは、最も外側の受信ビームの内側にのみ出射された超音波ビームを有する。結果的に、最も外側のビームにより観測されるそのボリュームの一部においては、中心のビームにより対象物の領域の中心の方において観測される同様なサイズのボリュームに比べて照射される超音波は少ない。終了結果は、ダークライン、又は観測されるボリュームの境界に近接した“ジェイルバー(jail bar)”アーチファクトになる。

#### 【0040】

図4を参照するに、最も外側の受信ビームの外側においてガードビーム204を送信することにより、受信信号の全ては大部分において同じ程度に超音波照射される組織を観測するため、このアーチファクトは実質的に減少されることが可能である。この結果、画像は改善される。このようなアーチファクトを伴わない画像を得ることにより、スクリーンにおいて困惑させるパターンを減少させる支援をなすことができ、それ故、オペレータのエラーを減少することができる。付加的な一对の送信ラインが高次のマルチラインにお

るジェイルバーアーチファクトを著しく減少させる一方、必要に応じて、更にラインを付加することができる。

【0041】

実施例 I

実際には、非マルチラインの従来技術の装置においては、各々の別個の送信ビームは、トランスジューサ素子のアレイにおける素子全て又はそれらの多くから成分波形の重畳から現実には構成される。例えば、6つのそのような別個の送信ビーム202(a乃至f)を図3に示している。従来技術の装置においては、一度にトランスジューサアレイからこれらのビームの各々が出射される。単一のビーム202のみが各々の走査ラインに対して出射される。結果的に、対象物の全体のボリュームに高周波照射がなされ、表示スクリーン上に画像を形成するために信号は受信され、処理される。

10

【0042】

ここで説明する新規な発明を使用することにより、これらの6つの別個の送信ビームを結合し、単一の送信イベントとしてそれらを出射することが可能である。これらのビームを同時に射出することにより、送信は、従来技術の装置及び方法に比べて、その時間の一部のみにおいてなされることができる。

【0043】

本発明に従って、ファットTXビームが以下の方式で形成される。この6つのビームの例においては、6つの別個のビームを出射するが、時間を節約するために単一の送信イベントにおいてそのようにする、利点を得、それ故、フレームレートが増加されることは好ましい。そのようにするためには、別個のビーム202(a乃至f)全てを形成するために各々のチャンネルにおいて出射される必要がある成分波形201が既知であることが仮定される。

20

【0044】

各々の別個のビーム202に対する波形が既知である場合、各々のチャンネルにおいて担持される各々の別個のビームのための成分波形201が付加されることができ、単一の送信イベントにおいて出射される。各々の個別の送信チャンネルは単一のトランスジューサ素子106に対応することが理解される。

【0045】

図5乃至20は、トランスジューサアレイの送信開口の外周の方に位置付けられた単一のトランスジューサ素子106のための平坦なビーム及び構成波形を形成するために波形を付加する効果を示している。

30

【0046】

図5乃至10は、図3に示している6つの送信ビーム202(a乃至f)の各々に対する送信開口の外側エッジにおける送信素子から出射される個々の成分波形201(a乃至f)を示している。これらの成分波形201(a乃至f)は、6つの個々の送信ビーム202(a乃至f)を形成するために必要は6つの送信の間に個々に、各々出射される。それらの波形は、同等の形状(それらの正規化相互相関はある遅延に対して1であるという意味である)を有し、ビーム202(a乃至f)が適宜に操作されるように、相対的に進められる又は遅らされるのみである。

40

【0047】

本発明に従って、これらの個々の成分波形の少なくとも2つが、ファットTX送信ビームを形成するためにアレイにおける他の素子から出射された類似する付加波形と結合されて、出射されることができる。結合された別個のビーム数が増加するにつれて、対象物のより大きい領域が次第に超音波照射されるようになる。

【0048】

図11は、図5及び6における波形201a及び201bを結合されることにより得られる波形107abの形状を開示している。図12は、図5、6及び7における波形201a、201b及び201cを結合されることにより得られる波形107acの形状を開示している。図13は、図5、6、7及び8における波形201a、201b、201c

50

及び201dを結合されることにより得られる波形107adの形状を開示している。図14は、図5、6、7、8及び9における波形201a、201b、201c、201d及び201eを結合されることにより得られる波形107aeの形状を開示している。図15は、図5、6、7、8、9及び10における波形201a、201b、201c、201d、201e及び201fを結合されることにより得られる波形107afの形状を開示している。

【0049】

これらの構成波形107ab、107ac、107ad、107ae及び107af各々は、次いで、2つ、3つ、4つ、5つ又は6つの別個の送信ビームそれぞれのシナリオに対応するファットTXビームにトランスジューサ素子106からトランスジューサアレイの他のチャンネルにおいて類似する成分(しかし、異なる)波形とともに出射されることができる。

10

【0050】

波形の“形状”は、図5乃至15に示すように、時間に対する波形の振幅又は波形の幾何学的形状のトレースを単に意味するものである。2つの異なるチャンネルにおける成分波形107が同じ“形状”を有する場合、数学的には、それらの正規化された相互相関は、あるタイムラグ(特に、それぞれのチャンネルに適用される相対的操作及び焦点遅延を補償するタイムラグ)の間に、値1即ち単位の値に達する。実際には、単位相関は、各々の特定のチャンネルを有する電氣的成分の値における僅かな差異のために完全に達成されることはない。対照的に、本発明において採用している波形の形状は、意図的に、チャンネル間で異なっている。本発明の波形の相関は、タイムラグ全てに対して1より小さい。このことは、完全に適合された電氣的成分を用いてチャンネルが生成される場合にさえ、そのようになる。

20

【0051】

図16乃至20は、2つ、3つ、4つ、5つ及び6つの別個の送信ビームそれぞれの効果的な組み合わせから形成されるファットTXビームのプロファイルを開示している。図から理解できるように、図16乃至20に示すファットビームの空間エネルギープロファイル104は比較的平坦になる。結合可能なビームはビームを出射するために用いられる装置によってのみ制限されることを、当業者は解するであろう。好適な平坦性になる好ましい空間エネルギープロファイルを有するファットTXビームを形成するために、又は適切なある他の好ましい形状に、いずれの数のビームを結合することができる。

30

【0052】

ビーム形成に対してこの新規な方法を用いる場合、本発明を用いて、Augustineによる米国特許第4,644,795号明細書において記載されているビーム形成器により形成することができるビームより比較的急峻である“スカート”を有するファットTXビームを達成することが可能である。Augustineによるビーム形成器は、チャンネルごとに波形の全体的形状を変化させることなく、各々のチャンネルにおいて送信される信号の相対的振幅を変化させることのみによりフレキシブルにそのビームを制限することができる。対照的に、本発明を用いることにより、チャンネル毎の波形の全体的形状を異ならせることができる。このフレキシビリティの付加の度合いにより、実現される“ボックスカー(boxcar)”に更により類似した形状を有する送信ビームが可能になる。

40

【0053】

好適には、一旦、ファットTXビームが出射されると、トランスジューサ素子106の一部のサブセット又はスーパーセットは対象物におけることなる組織の層からのエコーを受信する受信器としての役割を果たす。これらの信号は受信処理器111により処理され、次いで、表示/記憶装置113に送信される。

【0054】

実施例II

図4aは、4つの送信ビームが4つの受信ビームと位置合わせされる状態を示している。その図から理解できるように、図4aにおける2つの“最も外側の”受信ビーム203

50

の各々のみはその内側に送信ビームを有するが、そのそれぞれ外側においては送信ビームを有しない。対照的に、図4bにおいては、各々の受信ビームの内側及び外側において送信ビームが存在している。本発明に従って、図4bにおける外側の送信ビーム204は“ガードビーム”としての役割を果たす。図21は、4つの結合された別個の送信ビームと2°の間隔を置いた2つのガードビームとを有するファットTXビームを示している。これは図4bに対応する。ガードビーム204を用いる(図4a似置けるガードビームを用いない場合に代えて)ことにより、最も外側の受信ビーム203は、内側の受信ビームと同じ量の信号を、各々略“観測する”必要がある。最終結果は、ジェイルバーアーチファクトが減少した画像である。

【0055】

10

図4は成分送信ビームと受信ビームとの間の1対1の空間的対応を示しており、実際には、これはファットTXビームをデザインする都合がよく、効果的な方法であるが、そのような対応は必ずしも必要ない。受信ライン密度より大きいか又は小さいかどちらかである成分送信ビームに対するライン密度が又、可能であり、それは本発明の範囲内にある。

【0056】

“変換ドメイン”においてデザインを指定すること又は実行することが常に可能であることは、当業者には理解できるであろう。本発明においては、ビームパターンの変換ドメインは複雑な開口重み付け関数であり、各々の素子における波形の変換ドメインはスペクトルである。上記のデザイン方法は、狭い、別個のビームパターンに対応する(広い帯域幅の)波形を重畳する一方、異なるドメインにおいて操作される代替の方法は又、上記の本発明の実施形態により検討されることができる。

20

【0057】

例えば、最終の、好ましい、ファットTXビームパターンは、先ず、一連の開口ドメイン振幅重み付けパターンに変換されることが可能である。各々の振幅重み付けパターンは異なる時間的周波数と関連付けられる。異なる時間的周波数と関連付けられた正弦(狭い帯域幅)波形の重畳により、ビーム重畳方法を用いて得られる波形に略同等である複合波形が得られる。いずれの次数であって、上記のドメインのいずれの結合における操作は又、本発明の範囲内において可能である。

【0058】

上記の直接複合方法ではなく、本発明の範囲内で、ファットTXビームを形成するために必要な波形を導き出すために最適化技術を用いることが又、可能である。一般に、その最適化方法においては、好ましいファットTXビームパターン、及びこのましパターンと実際のパターンとの間の差異を表すコスト関数が規定される。全てのチャンネルにおける波形は、次いで、コスト関数を繰り返して最小化する方法において自由変数として処理される。それらは閉ループであるため、最適化技術は直接複合方法よりより良好なビームパターンをさえ形成する可能性を有している。しかしながら、それらの方法は又、かなり複雑であり、計算コストが非常に掛かる。直接複合方法はかなり簡単であり、満足のいく結果を得ることが理解できているため、直接複合方法が一般に好まれる。

30

【0059】

本発明の方法及びシステムは、図を用いて上で説明したように、所定量の時間において画像データの非常に良好な品質を収集する能力からもたらされる解像度の改善を提供することができる超音波診断システムを備えている。本発明の範囲又は主旨から逸脱することなく、本発明の方法及びシステムにおいて種々の変更及び変形を実施することが可能であることを当業者は理解するであろう。従って、本発明は、同時提出の特許請求の範囲及びそれらと同等であるものの範囲内にある変更及び変形を有することが意図されている。

40

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図1】本発明に従った超音波ファットビーム送信及びマルチライン受信画像化を実行するためのシステム、方法及び機械読み取り可能プログラムを模式的に示す図である。

【図2】本発明の好適な実施形態に従った少なくとも2つの成分波形を結合することを模

50

式的に示す図である。

【図 3】従来のマルチライン送信構成において互いから  $2^\circ$  離れた 6 つの別個の送信ビームを模式的に示す図である。

【図 4 a】4 つの送信ビーム方向が 4 つの受信ビーム方向と位置合わせがなされた状態を模式的に示す図である。

【図 4 b】6 つの送信ビーム方向 (4 X マルチライン + 2 つのガードビーム) が 4 つの受信ビーム方向と位置合わせがなされた状態を模式的に示す図である。

【図 5】図 3 に示す送信ビーム 2 0 2 a に対するトランスジューサアレイの外側エッジにおける送信素子から出射された個々の成分波形 2 0 1 a を模式的に示す図である。

【図 6】図 3 に示す送信ビーム 2 0 2 b に対するトランスジューサアレイの外側エッジにおける送信素子から出射された個々の成分波形 2 0 1 b を模式的に示す図である。 10

【図 7】図 3 に示す送信ビーム 2 0 2 c に対するトランスジューサアレイの外側エッジにおける送信素子から出射された個々の成分波形 2 0 1 c を模式的に示す図である。

【図 8】図 3 に示す送信ビーム 2 0 2 d に対するトランスジューサアレイの外側エッジにおける送信素子から出射された個々の成分波形 2 0 1 d を模式的に示す図である。

【図 9】図 3 に示す送信ビーム 2 0 2 e に対するトランスジューサアレイの外側エッジにおける送信素子から出射された個々の成分波形 2 0 1 e を模式的に示す図である。

【図 1 0】図 3 に示す送信ビーム 2 0 2 f に対するトランスジューサアレイの外側エッジにおける送信素子から出射された個々の成分波形 2 0 1 f を模式的に示す図である。

【図 1 1】図 5 及び 6 における波形 2 0 1 a 及び 2 0 1 b を結合させることにより得られる波形 1 0 7 a b の形状を示す図である。 20

【図 1 2】図 5、6 及び 7 における波形 2 0 1 a、2 0 1 b 及び 2 0 1 c を結合させることにより得られる波形 1 0 7 a c の形状を示す図である。

【図 1 3】図 5、6、7 及び 8 における波形 2 0 1 a、2 0 1 b、2 0 1 c 及び 2 0 1 d を結合させることにより得られる波形 1 0 7 a d の形状を示す図である。

【図 1 4】図 5、6、7、8 及び 9 における波形 2 0 1 a、2 0 1 b、2 0 1 c、2 0 1 d 及び 2 0 1 e を結合させることにより得られる波形 1 0 7 a e の形状を示す図である。

【図 1 5】図 5、6、7、8、9 及び 1 0 における波形 2 0 1 a、2 0 1 b、2 0 1 c、2 0 1 d、2 0 1 e 及び 2 0 1 f を結合させることにより得られる波形 1 0 7 a f の形状を示す図である。 30

【図 1 6】2 つの別個の送信ビームを効果的に結合することにより形成されるファット T X ビームに対する空間エネルギープロファイルを示す図である。

【図 1 7】2 つの別個の送信ビームを効果的に結合することにより形成されるファット T X ビームに対する空間エネルギープロファイルを示す図である。

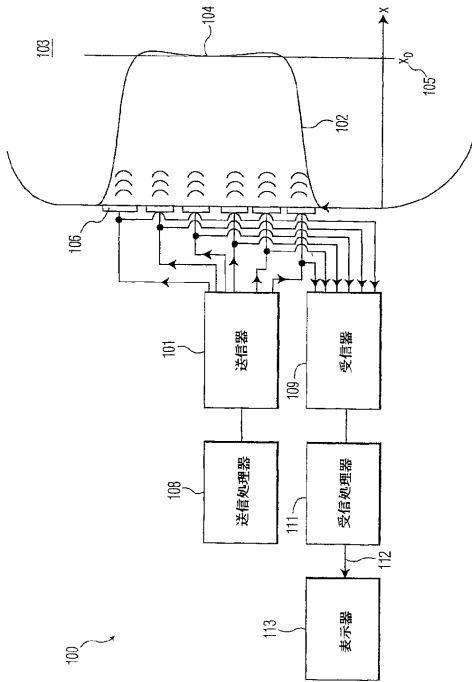
【図 1 8】2 つの別個の送信ビームを効果的に結合することにより形成されるファット T X ビームに対する空間エネルギープロファイルを示す図である。

【図 1 9】2 つの別個の送信ビームを効果的に結合することにより形成されるファット T X ビームに対する空間エネルギープロファイルを示す図である。

【図 2 0】2 つの別個の送信ビームを効果的に結合することにより形成されるファット T X ビームに対する空間エネルギープロファイルを示す図である。 40

【図 2 1】図 4 b に対応する、 $2^\circ$  離れた 2 つのガードビームと 4 つの結合された別個の送信ビームから複合されたファット T X ビームを示す図である。

【 図 1 】



【 図 2 】

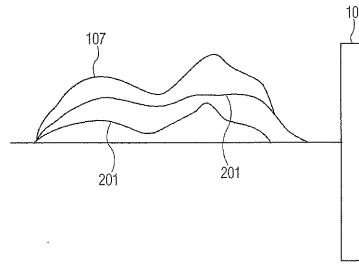
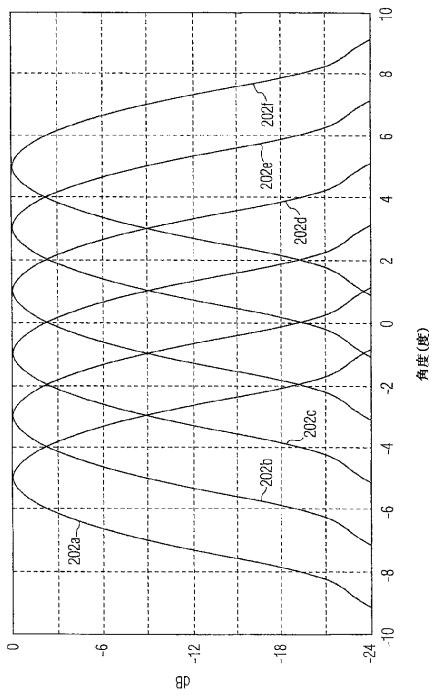


FIG. 2

【 図 3 】



【 図 4 a 】

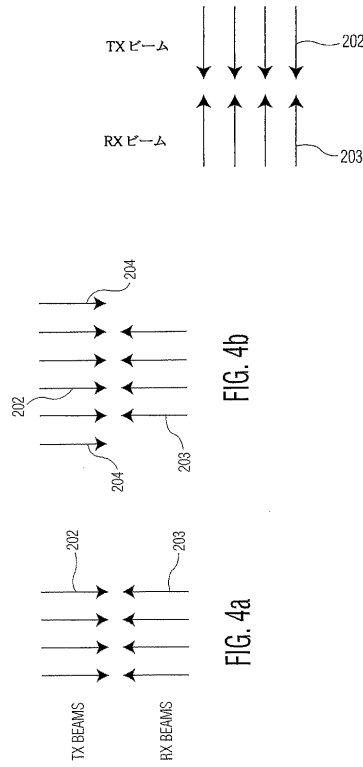
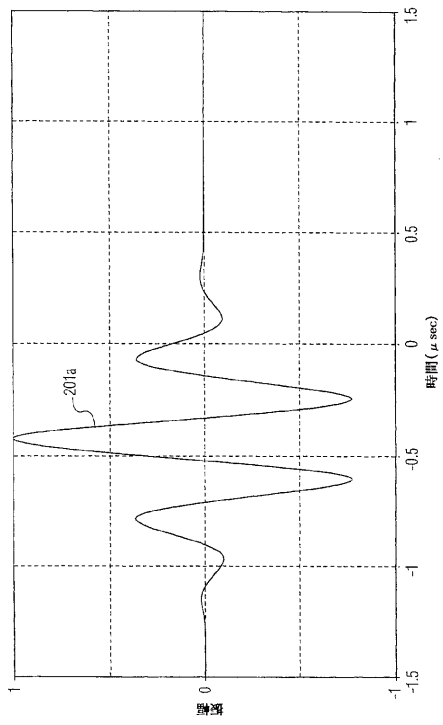


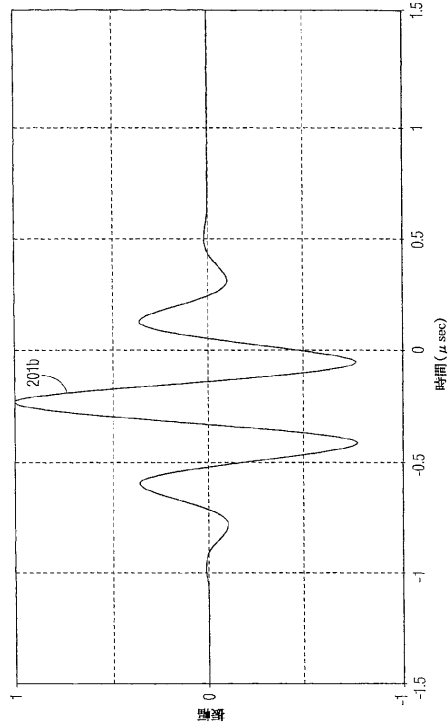
FIG. 4b

FIG. 4a

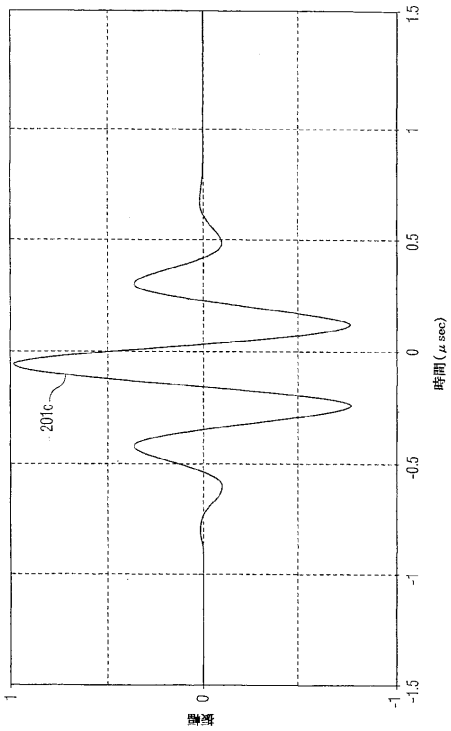
【 図 5 】



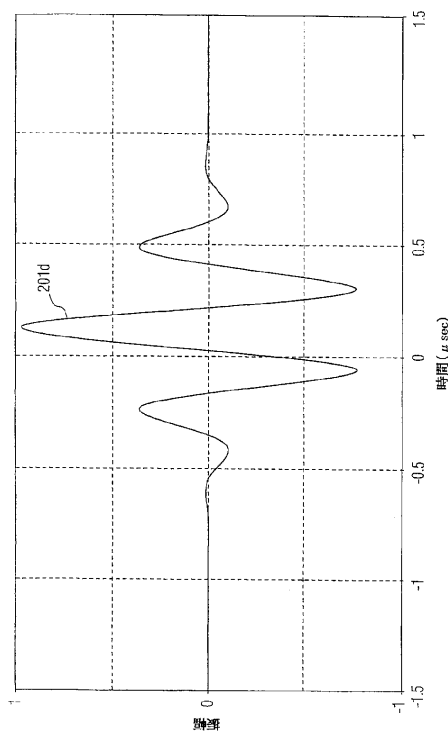
【 図 6 】



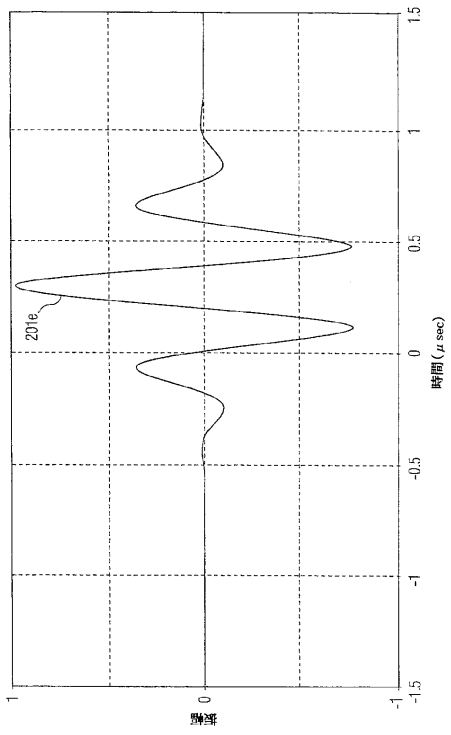
【 図 7 】



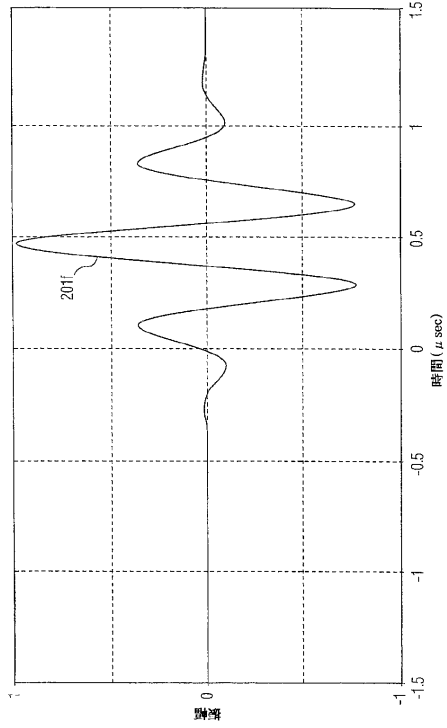
【 図 8 】



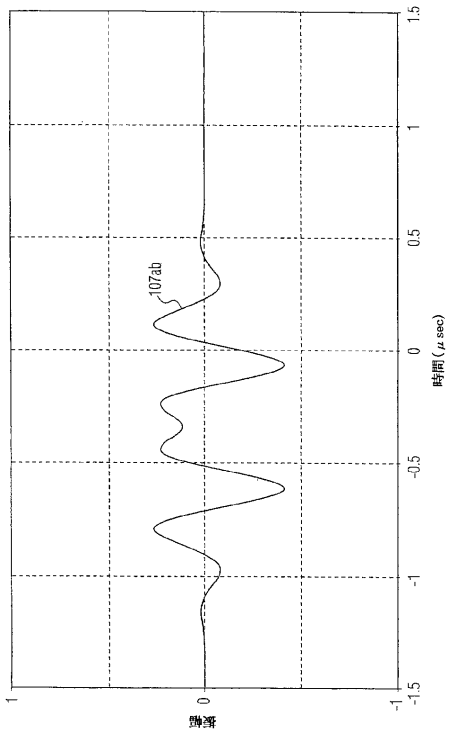
【 図 9 】



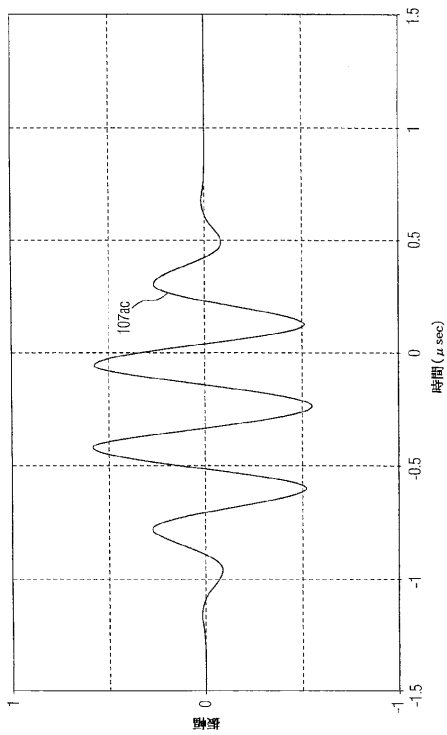
【 図 10 】



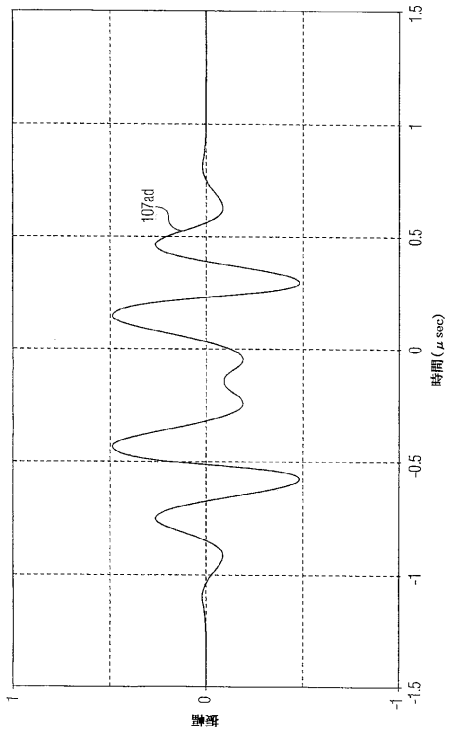
【 図 11 】



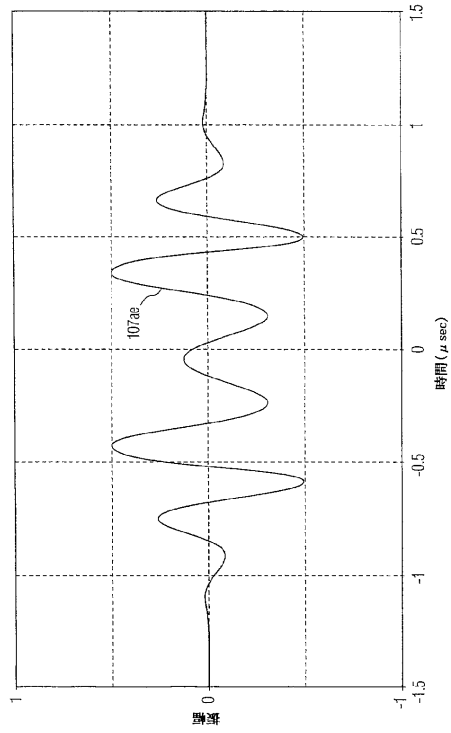
【 図 12 】



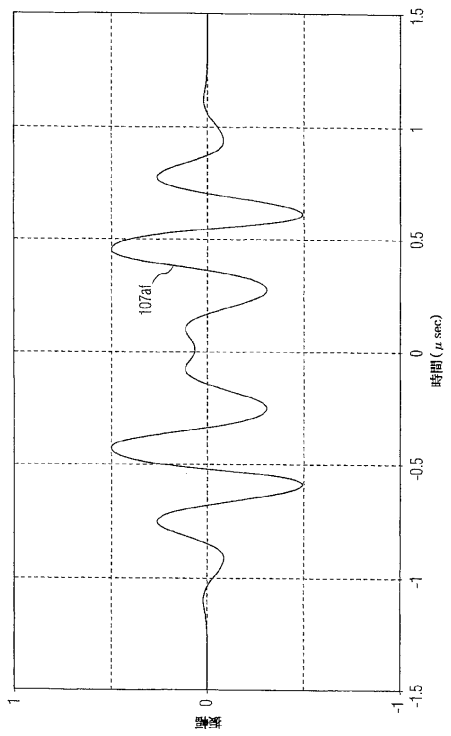
【 図 1 3 】



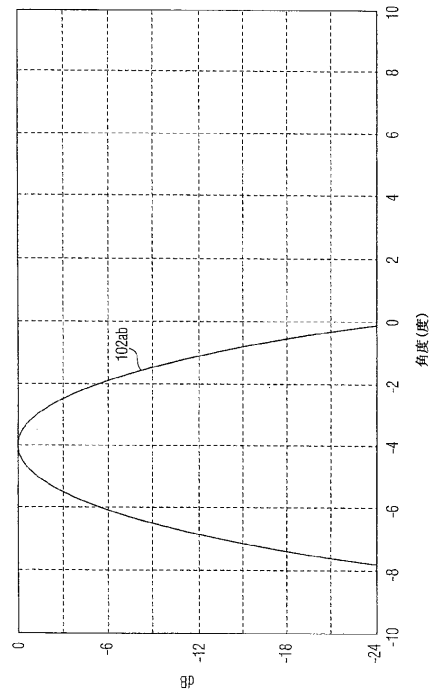
【 図 1 4 】



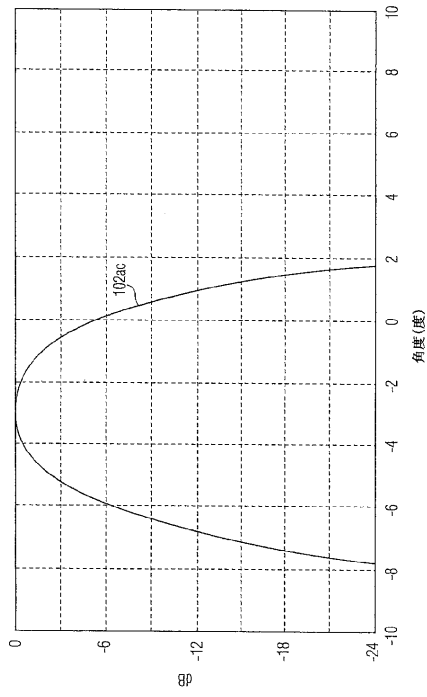
【 図 1 5 】



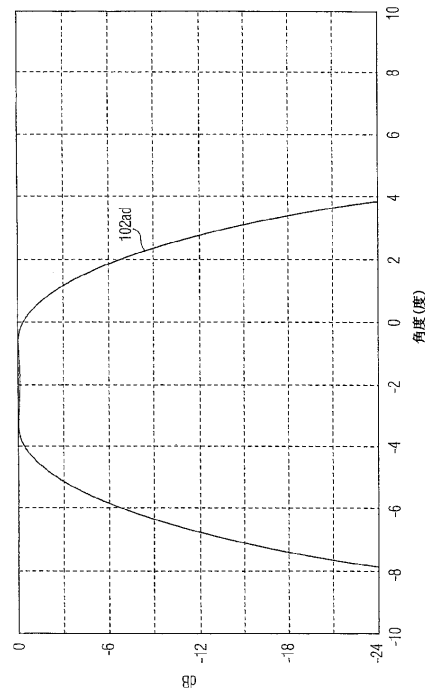
【 図 1 6 】



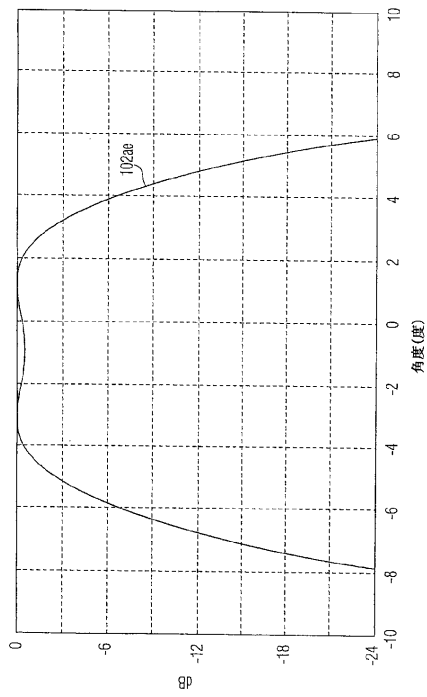
【図 17】



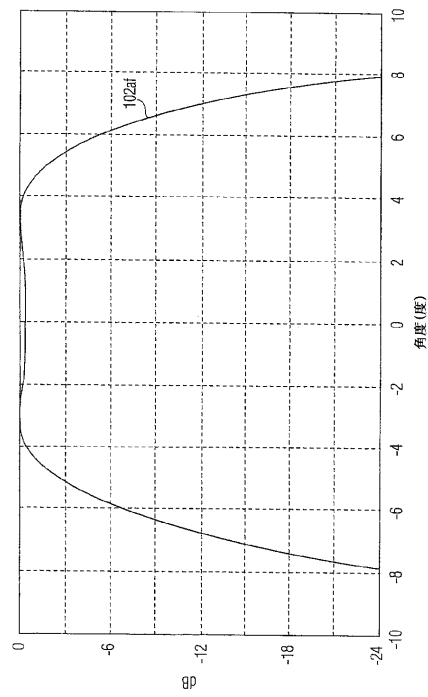
【図 18】



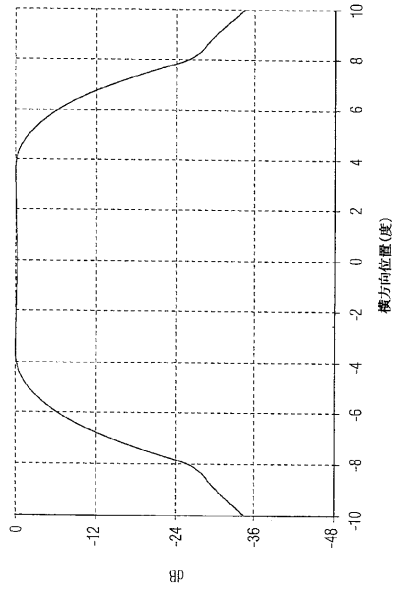
【図 19】



【図 20】



【 図 2 1 】



## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/IB 03/04858
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 G01S7/52 G10K11/34		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 G01S G10K A61B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 815 723 A (THOMSON CSF) 26 April 2002 (2002-04-26)  abstract; figure 4 page 2, line 1 - line 37 page 5, line 5 - line 12	1-4, 8-11, 14-17, 19
A	US 2002/143253 A1 (ROBINSON BRENT STEPHEN) 3 October 2002 (2002-10-03) paragraphs '0003!', '0004!', '0021!'-'0024!'; figures 3-5, 12	1, 5, 8, 12, 14, 18
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents :		
*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search  21 January 2004		Date of mailing of the international search report  03/02/2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Zaccà, F

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
information on patent family members

International Application No  
PCT/IB 03/04858

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2815723 A	26-04-2002	FR 2815723 A1 EP 1350123 A1 WO 0235254 A1	26-04-2002 08-10-2003 02-05-2002
US 2002143253 A1	03-10-2002	NONE	

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA, GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ, EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,M N,MW,MX,MZ,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,YU,ZA ,ZM,ZW

(74)代理人 100107766

弁理士 伊東 忠重

(72)発明者 ロビンソン, ブレント スティーヴン

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 10510-8001 ブライアクリフ・マナー ピー・オー  
・ボックス 3001

Fターム(参考) 4C601 BB03 BB06 EE08 EE09 GB04 GB06 HH28 HH31 JB03 KK21

LL38

5J083 AB17 AC29 AC30 AD13 AE10 BC01 CB13

专利名称(译)	用于执行超声波脂肪束传输和多线接收成像的系统，方法和机器可读程序		
公开(公告)号	<a href="#">JP2006506158A</a>	公开(公告)日	2006-02-23
申请号	JP2004552961	申请日	2003-10-30
[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)	皇家飞利浦电子股份有限公司的Vie		
[标]发明人	ロビンソンブレントスティーヴン		
发明人	ロビンソン,ブレント スティーヴン		
IPC分类号	A61B8/00 G01S15/89 G01S7/523 G01S7/52 G10K11/34		
CPC分类号	G01S7/52095 G01S7/52046 G01S15/8925 G01S15/8959 G10K11/346		
FI分类号	A61B8/00 G01S15/89 G01S7/52.D		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/BB06 4C601/EE08 4C601/EE09 4C601/GB04 4C601/GB06 4C601/HH28 4C601/HH31 4C601/JB03 4C601/KK21 4C601/LL38 5J083/AB17 5J083/AC29 5J083/AC30 5J083/AD13 5J083/AE10 5J083/BC01 5J083/CB13		
代理人(译)	伊藤忠彦		
优先权	10/295453 2002-11-15 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

超声脂肪TX，用于执行多线RX成像的系统，方法和机器可读程序。该系统具有用于朝向物体发射超声波束的发射器和在物体的至少一个位置处具有预定空间能量分布的波束。发射器布置成控制由每个换能器元件形成的波形的形状。通过控制由每个换能器元件形成的波形的形状来控制光束的空间能量分布。接收器从发射器接收指向物体的超声波束接收能量，接收处理器处理接收的能量以确定代表物体的图像数据。

