

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2005-152628  
(P2005-152628A)

(43) 公開日 平成17年6月16日(2005.6.16)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/00	A 6 1 B 8/00	2 G 0 4 7
G 0 1 N 29/26	G 0 1 N 29/26 5 0 3	4 C 6 0 1
G 0 1 S 7/523	G 0 1 S 15/89 B	5 J 0 8 3
G 0 1 S 15/89	G 0 1 S 7/52 D	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2004-336203 (P2004-336203)	(71) 出願人 390041542
(22) 出願日 平成16年11月19日 (2004.11.19)	ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
(31) 優先権主張番号 60/524, 276	GENERAL ELECTRIC CO
(32) 優先日 平成15年11月21日 (2003.11.21)	MPANY
(33) 優先権主張国 米国 (US)	アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ
(31) 優先権主張番号 10/858, 881	クタデイ、リバーロード、1 番
(32) 優先日 平成16年6月2日 (2004.6.2)	(74) 代理人 100093908
(33) 優先権主張国 米国 (US)	弁理士 松本 研一
	(74) 代理人 100105588
	弁理士 小倉 博
	(74) 代理人 100106541
	弁理士 伊藤 信和
	(74) 代理人 100129779
	弁理士 黒川 俊久

最終頁に続く

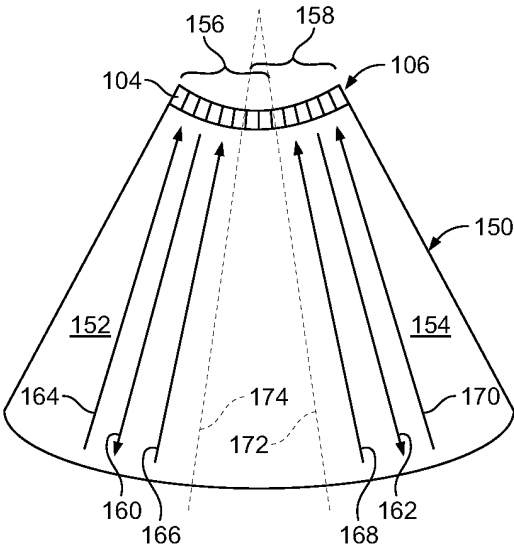
(54) 【発明の名称】 複数のビームを送信する方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 マルチビーム送信を用いて超音波データを収集する方法が提供する。

【解決手段】 本発明の一態様によれば、第 1 のサブセットの素子 ( 1 5 6 ) を用いて第 1 の送信ビーム ( 1 5 2 ) を送信する段階と、第 2 のサブセットの素子 ( 1 5 8 ) を用いて第 2 の送信ビーム ( 1 5 4 ) を送信する段階とを含む方法が提供される。第 1 及び第 2 のサブセットの素子 ( 1 5 8、1 5 8 ) は、少なくとも 1 つの共通素子 ( 1 0 4 ) を含む。第 1 及び第 2 のビーム ( 1 5 2、1 5 4 ) は同時に送信される。素子 ( 1 0 4 ) は、少なくとも部分的に異なるサブセットの素子 ( 1 0 4 ) を含むことができる第 1 及び第 2 のサブセット ( 1 0 4 ) に分割される。

【選択図】 図 3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

マルチビーム送信を用いて超音波データを収集する方法であって、  
第 1 のサブセットの素子 ( 1 5 6 ) を用いて第 1 の送信ビーム ( 1 5 2 ) を送信する段階と、

第 2 のサブセットの素子 ( 1 5 8 ) を用いて第 2 の送信ビーム ( 1 5 2 ) を送信する段階と、

を含み、

前記第 1 及び第 2 のサブセットの素子 ( 1 5 6 、 1 5 8 ) が、少なくとも 1 つの共通の素子 ( 1 0 4 ) を含み、且つ前記第 1 及び第 2 のビーム ( 1 5 2 、 1 5 4 ) を同時に送信する方法。 10

**【請求項 2】**

前記素子 ( 1 0 4 ) を前記第 1 及び第 2 のサブセット ( 1 5 6 、 1 5 8 ) に分割する段階を更に含み、前記第 1 及び第 2 のサブセットの素子 ( 1 5 6 、 1 5 8 ) が少なくとも部分的に異なるサブセットの素子を含むと共に、隣接する前記素子 ( 1 0 4 ) を含む請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記第 1 及び第 2 の送信ビーム ( 1 5 2 、 1 5 4 ) が更に複数の送信ライン ( 1 6 0 、 1 6 2 ) を含み、前記方法が前記複数の送信ライン ( 1 6 0 、 1 6 2 ) の各々に対して少なくとも 2 つの受信ライン ( 1 6 4 ~ 1 7 0 ) を受信する段階を更に含む請求項 1 に記載の方法。 20

**【請求項 4】**

前記素子 ( 1 0 4 ) を前記第 1 及び第 2 のサブセット ( 1 5 6 、 1 5 8 ) に分割する段階を更に含み、前記第 1 及び第 2 のサブセット ( 1 5 6 、 1 5 8 ) が異なる前記素子 ( 1 0 4 ) を含むと共に、異なる数の前記素子 ( 1 0 4 ) を更に含む請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 5】**

前記第 1 及び第 2 の送信ビーム ( 1 5 2 、 1 5 4 ) にそれぞれ対応する第 1 及び第 2 の送信ライン ( 1 6 0 、 1 6 2 ) の両方を共通の前記少なくとも 1 つの素子 ( 1 0 4 ) から送信する段階を更に含む請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 6】**

素子 ( 1 0 4 ) のアレイを含む変換器 ( 1 0 6 ) と、  
前記素子 ( 1 0 4 ) のアレイを、少なくとも部分的に重なる少なくとも第 1 及び第 2 のサブセットの素子 ( 1 5 6 、 1 5 8 ) に分割するためのビームフォーマ ( 1 1 0 ) と、

前記第 1 及び第 2 のサブセットの素子 ( 1 5 6 、 1 5 8 ) を励起して異なる第 1 及び第 2 の送信ビームをそれぞれ同時に送信する送信器 ( 1 0 2 ) と、

前記第 1 及び第 2 の送信ビームを表す受信ラインを受信する受信器 ( 1 0 8 ) と、  
を含む超音波システム。

**【請求項 7】**

前記第 1 及び第 2 のサブセットの素子 ( 1 5 6 、 1 5 8 ) の各々が、隣接する素子を含む請求項 6 記載のシステム。 40

**【請求項 8】**

前記第 1 及び第 2 のサブセットの素子 ( 1 5 6 、 1 5 8 ) の各々が、異なる数の前記素子を含む請求項 6 記載のシステム。

**【請求項 9】**

前記送信器が、前記第 1 及び第 2 の送信ビーム ( 1 5 2 、 1 5 4 ) に共通する少なくとも 1 つの共通素子から第 1 及び第 2 の送信ビームの両方をそれぞれ送信する請求項 6 記載のシステム。

**【請求項 10】**

前記送信器が、異なる第 1 及び第 2 のコード化送信波形を前記第 1 及び第 2 のサブセットの素子 ( 1 5 6 、 1 5 8 ) からそれぞれ送信する請求項 6 記載のシステム。 50

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、一般に診断用超音波システムに関する。具体的には、本発明は、単一の変換器を用いて複数のビームを送信及び受信する方法及び装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

データを収集するために、1つより多い重なりが無いアパーチャに送信する変換器が存在する。複数のアパーチャを使用する際に、カラードップラー、並びに3D及び4Dイメージング用に必要とされるデータ速度を得るためには、フレームレートを大きくする方法及び装置が要求される。 10

【特許文献1】米国特許第6517489号

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

従って、人体内部を走査する複数のビームを表すデータを取得して、上述の問題及び他のこれまでに経験された問題に対処する装置及び方法が望まれる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0004】

図1は、本発明の実施形態に従って形成された超音波システム100のブロック図を示す。超音波システム100は、変換器106内の素子104を励起して身体内にパルス超音波信号を放射するマルチライン送信器102を含む。マルチライン送信器102は、N個のラインを送信することができる。コードジェネレータ124は、N個のラインを送信する場合に使用することのできる1つ又はそれ以上のコードを発生する。様々な幾何形状を用いることができる。超音波信号は、血球又は筋組織のような身体内の組織から後方散乱されて素子104に戻るエコーを発生する。エコーは、マルチライン受信器108によって受信される。受信されたエコーは、M個のラインを含んでおり、Mはマルチライン送信のNよりも大きい。受信されたエコーは、少なくともM個の受信チャネル、即ち受信ライン当たり1つの受信チャネルを含むビームフォーマ110を通過し、該ビームフォーマがビーム形成を行う。ビームフォーマ110は、M個の受信ラインのデータをデコードするデコードフィルタにデータを送る。コードジェネレータ124及びデコードフィルタ126について更に以下に述べる。次にRF信号は、RFプロセッサ112を通る。或いは、RFプロセッサ112は、RF信号を復調してエコー信号を示すIQデータペアを形成する複合復調器（図示せず）を含むことができる。次いで、RF又はIQ信号データは、一時的記憶域のRF/IQバッファに直接送ることができる。ユーザ入力装置120を用いて、患者データ、走査パラメータ、走査モードの変更、及び同様のものを入力することができる。 20 30

## 【0005】

超音波システム100はまた、収集された超音波情報（即ち、RF信号データ又はIQデータペア）を処理して表示装置システム118上に表示するための超音波情報のフレームを作製する信号プロセッサ116を含む。信号プロセッサ116は、収集された超音波情報に対して複数の選択可能な超音波診断装置による1つ又はそれ以上の処理演算を実行するように適合されている。収集された超音波情報は、エコー信号が受信される時の走査セッション中にリアルタイムで処理することができる。更に又は代替的に、走査セッション中は超音波情報をRF/IQバッファに一時的に格納して、リアルタイムで即時に又はオフライン操作で処理することができる。 40

## 【0006】

超音波システム100は、人の眼のほぼ知覚速度である毎秒50フレームを超えるフレームレートで超音波情報を連続的に収集することができる。収集された超音波情報は、より遅いフレームレートで表示システム118上に表示される。直ちに表示されるよう予定 50

されていない収集された超音波情報の処理済みフレームを記憶するために、画像バッファ 122 を含む。好ましくは画像バッファ 122 は、少なくとも数秒間の超音波情報のフレームを十分記憶できる容量のものである。超音波情報のフレームは、収集の順番又は時間による検索を容易にする方法で記憶される。画像バッファ 122 は、任意の公知の記憶媒体を含むことができる。

#### 【0007】

図 2 は、本発明の 1 つの実施形態により形成された超音波システムを示す。本システムは、送信器 12 及び受信器 14 に接続された変換器 10 を含む。変換器 10 は、超音波パルスを送信し、走査された超音波画像又はボリューム 16 の内部の構造体からのエコーを受信する。メモリ 20 は、走査された超音波画像又はボリューム 16 由来の受信器 14 からの超音波データを記憶する。画像又はボリューム 16 は、様々な技術（例えば、3D 走査、リアルタイム 3D イメージング、ボリューム走査、位置決めセンサを有する素子のアレイを用いた 2D 走査、ボクセル相関技法を用いるフリーハンド走査、2D 又はマトリクスアレイ変換器など）によって得ることができる。

10

#### 【0008】

変換器 10 は、画像を走査しながら直線経路又はアーチ形経路に沿うように移動する。走査平面はメモリ 20 内に記憶され、次に走査コンバータ 42 に送られる。幾つかの実施形態においては、変換器 10 は、走査平面 18 ではなくラインを収集することができ、メモリ 20 は、走査平面 18 ではなく変換器 10 によって得られたラインを記憶することができる。走査コンバータ 42 は、走査平面 18 ではなく変換器 10 によって得られたラインを記憶することができる。走査コンバータ 42 は、単一の走査平面 18 からデータスライスを生成する。データスライス、スライスメモリ 44 に記憶され、次にビデオプロセッサ 50 及び表示装置 67 に送られる。

20

#### 【0009】

図 3 は、2 つの重なりアパーチャを用いて収集された画像 150 を示す。画像 150 は、第 1 及び第 2 の送信ビーム 152 及び 154 を用いて形成される。マルチライン送信器 102 は、第 1 及び第 2 の送信ビーム 152 及び 154 を同時に発射する。第 1 及び第 2 の送信ビーム 152 及び 154 は、画像 150 の両側に位置するように示されているが、ビームフォーマ 110 は、第 1 及び第 2 の送信ビーム 152 及び 154 が画像 150 内の任意の場所に位置するように集束及び操向することができる点を理解されたい。従って、第 1 及び第 2 の送信ビーム 152 及び 154 は、異なる焦点又は共通の焦点を有することができる。第 1 及び第 2 の送信ビーム 152 及び 154 を用いて、例えば、B モードボリューム、カラーフロー、ドップラー、或いはデータモードの組み合わせを収集することができる。

30

#### 【0010】

変換器 106 は、前述のように素子 104 を含む。線形に限定するものではなく、実質的な凸形直線、湾曲状アレイ、2D アレイ及びボリュームプローブを含む多くの種類の変換器 10 を使用することができる。ビームフォーマ 110 は、素子 104 を分割ライン 172 及び 174 によって示される少なくとも 2 つの重なりアパーチャに分割する。重なりアパーチャは、隣接する素子 104 を含む。素子 104 は、2 つのアパーチャ、即ち第 1 及び第 2 のサブセット 156 及び 158 に分割される。第 1 のサブセット 156 は、ラインを送受して第 1 の送信ビーム 152 を形成する素子 104 を含む。第 2 のサブセット 158 は、ラインを送受して第 2 の送信ビーム 154 を形成する素子 104 を含む。

40

#### 【0011】

送信ビーム 152 及び 154 の各々は、複数の送信ラインを含む。明確にするために、それぞれサブセット 156 及び 158 内から素子 104 によって送信される送信ライン 160 及び 162 が示されている。送信ライン 160 及び 162 は、同時に発射される。素子 104 の各々は、送信ライン 160 及び 162 を個別に送信することができる点を理解されたい。

#### 【0012】

50

少なくとも1つの受信ライン164~170は、各送信ライン160及び162に対して受信される。図3では、2つの受信ライン164~170が、各送信ライン160及び162に基づいて受信される。複数の受信ライン164~170、例えば送信ライン160及び162につき4つを受信することができる。全ての受信ライン164~170からの受信データは、単一のデータセットに更に処理されて表示装置67上に表示される。

#### 【0013】

図3の素子104は、2つの等しい大きさのアパーチャ、即ち等しい数の素子104を有する第1及び第2のサブセット156及び158に分割することができる。しかしながら、第1及び第2のサブセットが等しいものである必要はない。第1又は第2のサブセット156及び158の何れかは、より多い数の素子104を含むことができる。また、第1及び第2の送信ビーム152及び154の一方又は両方は、ビームフォーマ110によって操向されるときに、これらのそれぞれのアパーチャを低減することができる。アパーチャは、変換器10の種類、アプリケーションプロトコル及び同様のものに基づいて予め定めることができる。

#### 【0014】

また、1つのサブセットの素子104によって送信され、異なるサブセットの素子104によって受信されたエコー信号は、コードジェネレータ124によってフィルタ処理される。

#### 【0015】

図4は、重なりアパーチャを用いて収集される画像200を示す。ビームフォーマ110は、素子104を重なり部分を有する少なくとも2つのアパーチャに分割する。従って、素子104は、分割ライン216及び218によって示された2つのアパーチャ、即ち第1及び第2のサブセット202及び204に分割される。図3の場合のように、重なりアパーチャは、隣接する素子104を含む。第1及び第2のサブセット202及び204は、共通領域206を形成する共通の素子104を含む。上述のように、素子104は、2つより多い重なりアパーチャに分割することができる。

#### 【0016】

第1及び第2の送信ビーム208及び210は、前述のように同時に発射される。第1及び第2の送信ビーム208及び210は、例えば、プッシュ/プル増幅器又は線形増幅器の何れかを用いて送信することができる。増幅器は、マルチライン送信器102上に配置される。2つ又はそれ以上の重なりアパーチャを使用する場合には、線形増幅器、5レベル増幅器、又は $2N+1$ レベル増幅器が望ましいとすることができる。5レベル増幅器は、 $\pm 10V$ 及び $\pm 20V$ 電源を用いて、 $-20V$ 、 $-10V$ 、 $0$ 、 $+10V$ 、及び $+20V$ の電圧レベルを供給する。 $2N+1$ レベル増幅器は、 $N$ 個の増幅器を用いて複数の電圧レベルを供給する。5レベル増幅器又は $2N+1$ レベル増幅器を使用することにより、コストなどの線形増幅器のマイナス面が無く線形増幅器に極めて近い性質をもたらす。共通領域206内の素子104の発射は2回、すなわち第1送信ビーム208に対して1回と第2の送信ビーム210に対して1回行われる。実施例によれば、送信ライン212及び214を生成する素子104が、共通領域内にあるときには、送信ライン212及び214は2回発射される。従って共通領域206内でのフレームレートが増大する。送信ライン212及び214が $N$ 回発射される場合には、フレームレートは $N$ 倍に増大し、時間における分解能が改善される。

#### 【0017】

図5は、共通領域206内で発生し得る発射シーケンスの実施例を示す。第1の発射シーケンス220は、第1の送信ビーム208に対して発射される第1の送信パルス222と第2の送信ビーム210に対して発射される第2の送信パルス224とを示す。第1及び第2の送信パルス222及び224の両方は、共通領域206内の単一の素子104から発射され、各々は振幅が1である。第1の発射シーケンス220は、第1及び第2の送信パルス222及び224が、パルス222及び224を重ねないようにするのに十分な大きさの位相シフトを有している実施例を示す。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 8 】

第 1 及び第 2 の送信パルス 2 2 2 及び 2 2 4 が互いに対して零度の位相シフトを有するような第 2 の発射シーケンス 2 2 6 が示されている。第 1 及び第 2 の送信パルス 2 2 2 及び 2 2 4 は、互いに完全に重なり合っており、振幅が 2 である。

## 【 0 0 1 9 】

第 1 及び第 2 の送信パルス 2 2 2 及び 2 2 4 が互いに対して 1 8 0 度の位相シフトを有するような第 3 の発射シーケンスが示されている。第 1 及び第 2 の送信パルスは、互いに本質的に相殺され、零振幅のパルスが発生する。第 1 から第 3 の発射シーケンス 2 2 0、2 2 6 及び 2 2 8 は、第 1 及び第 2 の送信パルス 2 2 2 及び 2 2 4 に最大の影響を及ぼす位相シフトを示し、これ以外の位相シフトは様々な角度に対して重なり合う発射シーケンスを生成することになる点を理解されたい。

10

## 【 0 0 2 0 】

図 6 は、フェーズドアレイを有する変換器 1 0 6 を用いて収集される画像 2 4 0 を示す。フェーズドアレイは素子 1 0 4 を含む。素子 1 0 4 の全アレイは、各アパーチャに対して使用することができる。ビームフォーマ 1 1 0 は、素子 1 0 4 を各アパーチャに対して個別に操向し、従って画像 2 4 0 は、同時に送信される第 1 及び第 2 の送信ビーム 2 4 2 及び 2 4 4 を含む。焦点又は操向角度 2 4 6 は、ビームフォーマ 1 1 0 が送信ビーム 2 4 2 及び 2 4 4 の一方又は両方の焦点を変更するときに変えることができる。前述のように、複数の送信ライン 2 5 4 は、第 1 の送信ビーム 2 4 2 に対応して送信され、複数の送信ライン 2 5 6 は、第 2 の送信ビーム 2 4 4 に対応して送信される。また、1 つ又はそれ以上の受信ライン 2 3 2 ~ 2 3 8 は、各送信ライン 2 5 4 及び 2 5 6 に対して受信することができる。更に、第 1 及び第 2 の送信ビーム 2 4 2 及び 2 4 4 は、前述のように異なるモードを用いて送信することができる。従って、画像 2 4 0 がリアルタイムで収集されるときには、1 つより多いモードを表示装置 6 7 上に同時に表示することができる。

20

## 【 0 0 2 1 】

マルチライン送信器 1 0 2 は、第 1 及び第 2 の送信ビーム 2 4 2 及び 2 4 4 の送信に、コード化励起などの送信モードを用いることができる。コード化励起では、第 1 及び第 2 の送信ビーム 2 4 2 及び 2 4 4 の各々が独自のコードを有する。コードはコードジェネレータ 1 2 4 により生成することができる。

## 【 0 0 2 2 】

図 7 は、コード化励起に使用することができる周波数変調チャープ信号の実施例を示す。低周波から高周波を有する第 1 のチャープ信号 2 5 0 と、高周波から低周波を有する第 2 のチャープ信号 2 5 2 とが示されている。従って第 1 及び第 2 のチャープ信号 2 5 0 及び 2 5 2 は、それぞれ直線的に増大及び減少する周波数を有する。

30

## 【 0 0 2 3 】

線形、5 レベル及び  $2N + 1$  増幅器のうちの 1 つなどの増幅器を利用したマルチライン送信器 1 0 2 は、第 1 及び第 2 のチャープ信号 2 5 0 及び 2 5 2 を、送信ライン 2 5 4 ~ 2 5 6 によって送信される単一のパルスに結合することができ、従って、第 1 及び第 2 の送信パルス 2 4 2 及び 2 4 4 を同時に送信することができる。

## 【 0 0 2 4 】

或いは、第 1 及び第 2 のチャープ信号 2 5 0 及び 2 5 2 を送信している間にタイムオフセット（以下に詳細に述べる）を組み込むことができ、その結果、素子 1 0 4 は、両方の信号を同時に送信する必要がなくなる。2 進コード（例えば、Barker Golay）などの他の信号形式を使用することもできる。

40

## 【 0 0 2 5 】

プッシュプル増幅器を使用している場合には、第 1 及び第 2 の送信ビーム 2 4 2 及び 2 4 4 の両方について素子 1 0 4 が同時にアクティブとなる可能性に対処するために、タイムオフセット又はタイムディレイを実装することができる。或いは、複数のマルチライン送信器 1 0 2 を用いてもよい。

## 【 0 0 2 6 】

50

図 8 は、受信コード化励起データ进行处理するためのサブモジュール 260 を示す。サブモジュール 260 は、2つの畳込みプロセッサ 262 及び 264 を含むが、更に多くの畳込みプロセッサを使用することができる点を理解されたい。サブモジュール 260 は、図 9 に示すようにビームフォーマ 110 の下流側にあるか、又は例えばビームフォーマ 110 内の ASIC 上に組み込むこともできる。

【0027】

素子 104 は、第 1 及び第 2 の送信ライン 254 及び 256 を同時に送信する。上述のように、第 1 及び第 2 の送信ビーム 242 及び 244 は、複数の送信ラインを含む。従って、素子 104 は、受信ライン 232 ~ 238 を受信する。単一の受信ライン 232 は、各送信ライン 254 に対して受信することができ、或いは、受信ライン 232 及び 234 などの複数の受信ラインは、各送信ライン 254 に対して受信することができる。従って、M 個のラインが送信されている場合には、N 個のラインを受信することができる。例えば、送信されている全てのラインに対して、4 つのラインなどの 2 つ又はそれ以上のラインを受信することができる。従って、マルチライン送信器 102 が 2 つのラインを送信する場合には、マルチライン受信器 108 は、8 つのライン (N x M) を受信する。

10

【0028】

マルチライン受信器 108 は、受信ライン 232 ~ 238 をビームフォーマ 126 に送る。サブモジュール 260 は、ラインの受信ライン 232 ~ 238 をライン毎に 1 つずつデコードする。1 つのサブセットの素子 104 によって送信され、別のサブセットの素子 104 によって受信されたエコー信号は次に、デコードフィルタ 126 によってフィルタ

20

【0029】

ビームフォーマ 110 は、受信ライン 232 ~ 238 をサブモジュール 260 に渡す。受信ライン 232 ~ 238 は、両方の畳込みプロセッサ 262 及び 264 に送られ、そこで、同時に処理される。畳込みプロセッサ 262 は、第 1 のチャープ信号 250 の形状を用いて受信ライン 232 ~ 238 を畳込み、第 1 の送信ビーム 242 を表す信号 266 を出力する。畳込みプロセッサ 264 は、第 2 のチャープ信号 252 の形状を用いて受信ライン 232 ~ 238 を畳込み、第 2 の送信ビーム 244 を表す信号 268 を出力する。或いは、受信ライン 232 ~ 238 を適用可能な送信コードの形状に対応する係数セットを用いて畳込みすることができる。従って、畳込みプロセッサ 262 が用いる係数は、畳込みプロセッサ 264 が用いる係数に対して反転されていることになる。次いで、信号 266 及び 268 は、更に処理されて表示装置 67 上にリアルタイムで表示される。

30

【0030】

図 9 は、幾つかの異なる周波数を用いて収集される画像 270 を示す。変換器 106 は、上述のように素子 104 のアレイを含み、該アレイは第 1 及び第 2 の重なりサブセット 272 及び 274 に分割されている。第 1 のサブセット 272 は、第 1 の周波数で送信ライン 284 を送信する。第 1 の送信ビーム 276 は、近距離音場の第 1 の焦点 280 で集束する。第 2 のサブセット 274 は、第 2 の周波数で送信ライン 286 を送信する。第 2 の送信ビーム 278 は、遠距離音場の第 2 の焦点 282 で集束する。この実施例では、第 1 の周波数は高周波で送信され、第 2 の周波数は低周波で送信される。複数の送信ビーム 276 及び 278 は、複数のサブセット 272 及び 274 に対応して定義することができる。異なる深さで集束された複数の異なる周波数の送信が可能である点を理解されたい。上述のように焦点深さは、ユーザ入力に応じてリアルタイムで変更することができる。

40

【0031】

コード付き又はコードなしの重なりアパーチャを用いるマルチライン送信モードを用いて、3D、4D、時間分解能、色彩処理、デュプレックスなどを含む、フレームレートが改善された他の多くのイメージングモードを収集することができる点を理解されたい。

【0032】

本発明を様々な特定の実施形態に関して説明してきたが、本発明は、請求項の技術思想及び範囲内の変更を実施することができることは当業者には明らかであろう。

50

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 3 3 】

【図 1】 本発明の実施形態に従って形成された超音波システム 100 のブロック図。

【図 2】 本発明の 1 つの実施形態により形成された超音波システム。

【図 3】 2 つの重なりアパーチャを用いて収集された画像。

【図 4】 重なりアパーチャを用いて収集される画像

【図 5】 共通領域内で発生し得る発射シーケンスの実施例。

【図 6】 フェーズドアレイを有する変換器 106 を用いて収集される画像。

【図 7】 コード化励起に使用することができる周波数変調チャープ信号の実施例。

【図 8】 受信コード化励起データを処理するためのサブモジュール。

【図 9】 幾つかの異なる周波数を用いて収集される画像。

## 【符号の説明】

## 【 0 0 3 4 】

104 素子

106 変換器

150 画像

152 第 1 の送信ビーム

154 第 2 の送信ビーム

156 第 1 のサブセットの素子

158 第 2 のサブセットの素子

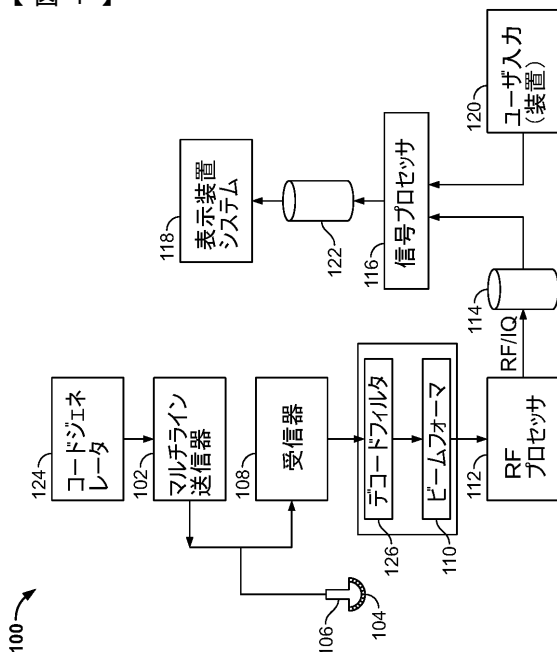
160 第 1 の送信ライン

162 第 2 の送信ライン

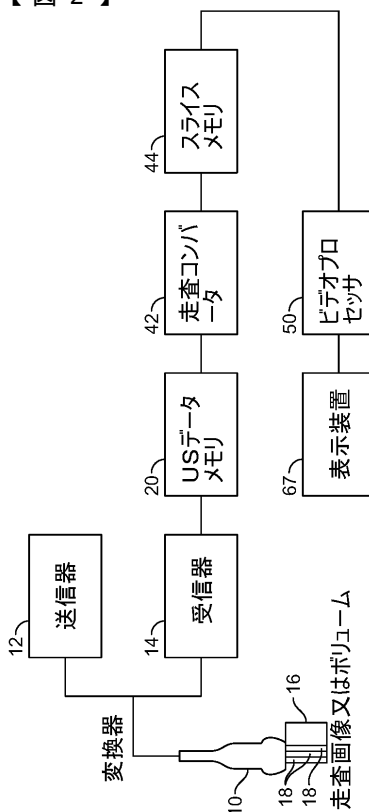
164 ~ 170 複数の受信ライン

172、174 分割線

## 【 図 1 】

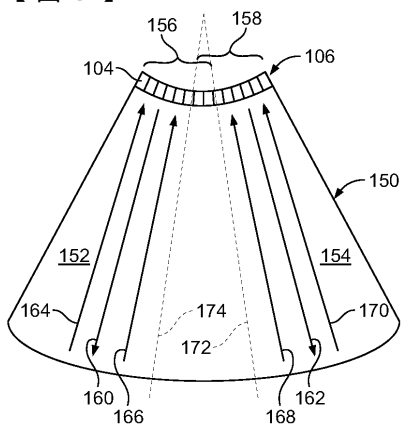


## 【 図 2 】

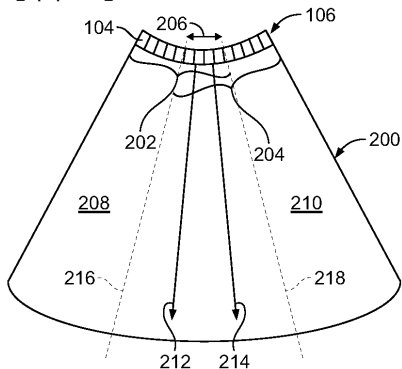




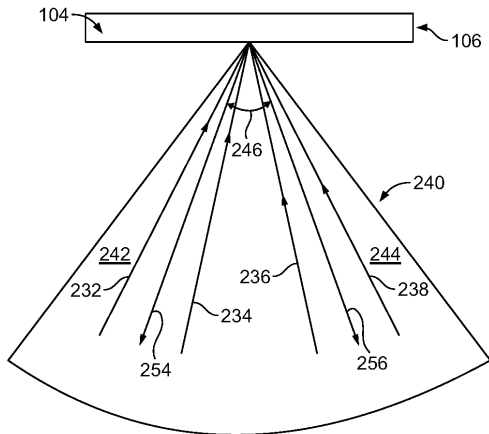
【 図 3 】



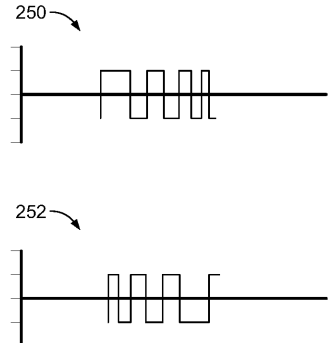
【 図 4 】



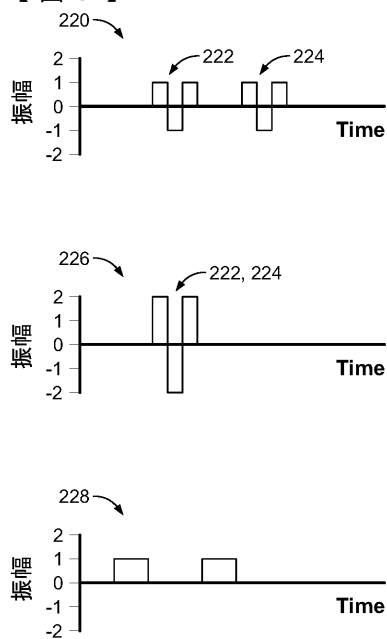
【 図 6 】



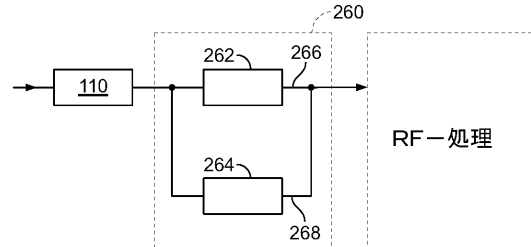
【 図 7 】



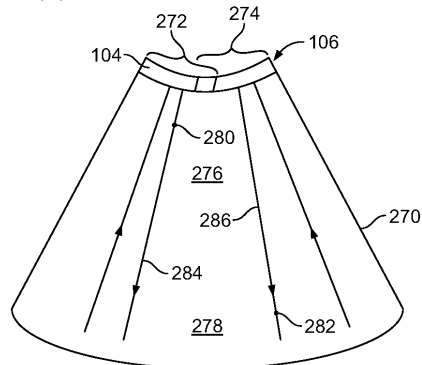
【 図 5 】



【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 フランツ・シュタインバッハー

オーストリア、ヴォックラマルクト、アー - 4 8 7 0、シュタインベルク・6 番

(72)発明者 マティアス・シュミード

オーストリア、エーベンゼー、アー - 4 8 0 2、リンドバッハシュトラッセ・9 2 番

F ターム(参考) 2G047 AC13 BA03 BC13 CA01 DB02 DB12 DB14 EA09 GB02 GB17  
GF07 GF08 GF12 GF15 GF18 GF20 GF21 GF31 GG17  
4C601 BB02 BB03 BB06 EE08 GB04 GB06 HH09 HH10 HH11 HH14  
HH16 HH22 HH27 HH28 HH35 JB31 JB44  
5J083 AA02 AB17 AC30 AE08 BB15 BC02 BC04 CA01 CA12 DC05  
EA14

专利名称(译)	用于发送多个波束的方法和设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP2005152628A</a>	公开(公告)日	2005-06-16
申请号	JP2004336203	申请日	2004-11-19
[标]申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
[标]发明人	フランツシュタインバッハー マティアスシュミード		
发明人	フランツ・シュタインバッハー マティアス・シュミード		
IPC分类号	G01N29/26 A61B8/00 G01S7/52 G01S7/523 G01S15/89		
CPC分类号	G01S7/52093 G01S7/52046 G01S7/5209 G01S7/52092 G01S7/52095 G01S15/8927 G01S15/8952 G01S15/8959		
FI分类号	A61B8/00 G01N29/26.503 G01S15/89.B G01S7/52.D A61B8/14		
F-TERM分类号	2G047/AC13 2G047/BA03 2G047/BC13 2G047/CA01 2G047/DB02 2G047/DB12 2G047/DB14 2G047/EA09 2G047/GB02 2G047/GB17 2G047/GF07 2G047/GF08 2G047/GF12 2G047/GF15 2G047/GF18 2G047/GF20 2G047/GF21 2G047/GF31 2G047/GG17 4C601/BB02 4C601/BB03 4C601/BB06 4C601/EE08 4C601/GB04 4C601/GB06 4C601/HH09 4C601/HH10 4C601/HH11 4C601/HH14 4C601/HH16 4C601/HH22 4C601/HH27 4C601/HH28 4C601/HH35 4C601/JB31 4C601/JB44 5J083/AA02 5J083/AB17 5J083/AC30 5J083/AE08 5J083/BB15 5J083/BC02 5J083/BC04 5J083/CA01 5J083/CA12 5J083/DC05 5J083/EA14		
代理人(译)	松本健一 小仓 博 伊藤亲		
优先权	60/524276 2003-11-21 US 10/858881 2004-06-02 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

提供了一种使用多波束传输收集超声数据的方法。根据本发明的一个方面，使用元件的第一子集（156）和使用元件的第二子集（158）来发射第一发射波束（152）。并发射第二发射波束（154）。元素（158、158）的第一和第二子集包括至少一个公共元素（104）。第一和第二波束（152、154）被同时发送。元素（104）被分为第一子集（104）和第二子集（104），第一子集和第二子集可以包括元素（104）的至少部分不同的子集。[选择图]图3

