

(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2015-515902

(P2015-515902A)

(43) 公表日 平成27年6月4日(2015.6.4)

(51) Int.Cl.
A 6 1 B 8/14 (2006.01)F I
A 6 1 B 8/14テーマコード (参考)
4 C 6 0 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2015-510910 (P2015-510910)
 (86) (22) 出願日 平成25年4月26日 (2013.4.26)
 (85) 翻訳文提出日 平成26年10月31日 (2014.10.31)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2013/053328
 (87) 国際公開番号 W02013/168045
 (87) 国際公開日 平成25年11月14日 (2013.11.14)
 (31) 優先権主張番号 61/644, 524
 (32) 優先日 平成24年5月9日 (2012.5.9)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エヌ
 ヴェ
 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 5
 (74) 代理人 100087789
 弁理士 津軽 進
 (74) 代理人 100122769
 弁理士 笛田 秀仙
 (72) 発明者 サヴォード ペルナルド ヨセフ
 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
 Fターム(参考) 4C601 GB06 GB09 HH24 HH30 JB09

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変パッチ配置を持つ超音波トランスデューサアレイ

(57) 【要約】

二次元超音波アレイトランスデューサはボリウム領域の増加する深度からエコー信号を受信する。2Dアレイはマイクロビームフォーマによって処理される素子のパッチに構成され、パッチからの合計信号は超音波ビームフォーマのチャンネルに結合される。最も浅い深度において、2Dアレイはアパーチャの中心の最小パッチからエコーを受信する。信号は増加する深度から受信されるので、中央の最小パッチの両側に段階的に大きくなるサイズのパッチを対称的に追加することによってアパーチャが拡大される。本発明の技術は1D及び2Dアレイブロープの両方のマルチライン性能を改良し得る。

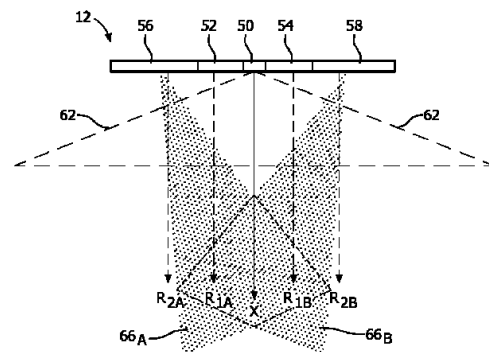


FIG. 3b

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波プローブのアレイトランスデューサのアパーチャを制御するための方法であって、前記アレイの素子は受信エコー信号の少なくとも部分的なビームフォーミングを実行する前記プローブ内のマイクロビームフォーマに結合し、

前記アレイの前記アパーチャを異なるサイズのパッチに構成し、各パッチは前記マイクロビームフォーマに結合するトランスデューサ素子のグループを有する、ステップと、

第 1 のサイズの一つ以上のパッチのアパーチャで浅いフィールド深度からエコーを受信するステップと、

前記第 1 のサイズと異なるサイズのパッチを追加するように前記アパーチャを拡大することによってより深いフィールド深度からエコーを受信するステップとを有する、方法。

10

【請求項 2】

前記アレイトランスデューサがトランスデューサ素子の二次元アレイをさらに有し、

浅いフィールド深度からエコーを受信するステップが比較的小さいサイズの一つ以上のパッチでエコーを受信するステップをさらに有し、

より深いフィールド深度からエコーを受信するステップが前記比較的小さいサイズよりも大きいサイズのパッチを追加するように前記アパーチャを拡大するステップをさらに有する、

請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 3】

より深いフィールド深度からエコーを受信するステップが、第 1 の比較的小さいサイズの一つ以上のパッチの両側に第 2 のより大きいサイズのパッチを追加するように前記アパーチャを拡大するステップをさらに有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

より深いフィールド深度からエコーを受信するステップが、前記比較的小さいサイズの一つ以上のパッチに対して対称に前記アパーチャを拡大するステップをさらに有する、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

より深いフィールド深度からエコーを受信するステップが、前記より大きいサイズのパッチの両側に最大サイズのパッチを追加するように前記アパーチャを拡大するステップをさらに有する、請求項 3 に記載の方法。

30

【請求項 6】

前記二次元アレイのトランスデューサ素子の異なるグループへ前記アパーチャを平行移動させるステップをさらに有する、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 7】

構成するステップが、仰角次元に均一なサイズ、方位角次元に異なるサイズのパッチを構成するステップをさらに有する、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 8】

構成するステップが、方位角次元に前記アパーチャの中心に最小パッチを構成し、段階的に増加するサイズのパッチが前記最小パッチの両側の前記アパーチャの方位角限界へ前記最小パッチの両側に広がるステップをさらに有する、請求項 7 に記載の方法。

40

【請求項 9】

構成するステップが、方位角次元に均一なサイズ、仰角次元に異なるサイズのパッチを構成するステップをさらに有する、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 10】

構成するステップが、仰角次元に前記アパーチャの中心に最小パッチを構成し、段階的に増加するサイズのパッチが前記最小パッチの両側の前記アパーチャの仰角限界へ前記最小パッチの両側に広がるステップをさらに有する、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

50

前記マイクロビームフォーマで前記パッチの素子からの信号を部分的にビームフォーミングするステップと、

前記部分的にビームフォーミングされた信号のビームフォーミングを超音波システムビームフォーマで完了するステップをさらに有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記パッチの素子からの信号をマイクロビームフォーマで処理してパッチ合計信号を形成するステップと、

前記パッチ合計信号を超音波システムビームフォーマのチャンネルへ結合するステップをさらに有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記パッチの素子からの信号をクロスポイントスイッチで超音波システムビームフォーマのチャンネルへ結合するステップをさらに有する、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

パッチ合計信号を形成するステップが前記パッチの素子からの信号を共通バスに結合するステップをさらに有する、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記パッチの素子からの信号を処理するステップが前記素子からの信号を遅延させるステップをさらに有する、請求項 1 2 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は医用超音波診断システム、特にパッチにグループ化された素子を持ち、マイクロビームフォーマと作動するアレイトランスデューサを持つ診断システムに関する。

【背景技術】

【0002】

超音波アレイトランスデューサ、複数の個別に制御可能なトランスデューサ素子を持つトランスデューサが、多数の構成で開発されている。環状アレイは素子の環状リングから成り、強く集束されたビームをまっすぐ前に、つまりトランスデューサ素子の面に垂直に送信するのによく適している。1Dアレイの素子は単行の素子（若しくは一致して作動するように接続される複数行）から成り、これは素子の行に垂直な単一画像面、方位角面を走査することができる。1.5Dアレイはアレイに垂直な方位角面を走査するように仰角に対称的に作動され得る複数行の素子を有するが、ビームは方位角及び仰角の両方に電子的に集束される。2D（二次元）アレイは方位角及び仰角方向の両方に広がる素子を有し、これらはいずれの方位角若しくは仰角方向にもビームを集束及び操作するように完全に独立して作動されることができる。環状アレイを除き、これらのアレイは平坦な若しくは曲面の配向のいずれかで構成され得る。本発明は三次元ボリューム関心領域を走査するために方位角及び仰角の両方に操作及び集束することができる2Dアレイトランスデューサを対象にする。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

二次元アレイトランスデューサ、及び多数の素子を持つ1Dアレイでさえも、その多数のトランスデューサ素子のために問題を引き起こす。これら素子の各々は送受信時に個別に制御されなければならないので、個別の信号線が各素子に対して設けられなければならない。1Dアレイは100 - 200素子の行を有し、100 - 200の信号線を要し、これは比較的小さく軽いプローブケーブルに収容され得るが、比較的少ないチャンネルのシステムビームフォーマで作動する必要がある。2Dアレイは一次元に100 - 200行の素子と他の次元に100 - 200列の素子を持ち、合計で何千もの個々の素子となる。数千もの信号線のケーブルは手持ち式で超音波検査技師によって操作されなければならないプローブにとって実用的でない。本発明の実現は、パッチと呼ばれる素子のグループの

10

20

30

40

50

部分的ビームフォーミングを実行する２Ｄアレイに取り付けられたマイクロビームフォーマ集積回路の使用によってこれらの問題を克服する。そして各パッチの素子からの合計信号は標準サイズのケーブルを介して超音波システムビームフォーマへ伝導され、そこで各パッチからの合計信号はシステムビームフォーマのチャンネルへ印加され、これがビームフォーミング動作を完了する。この、プローブ内のマイクロビームフォーマとシステムビームフォーマのチャンネル間でのフルビームフォーミング動作の分割は、例えば米国特許 5, 229, 933 (Larson, III) に例示され、プローブと超音波システム間で比較的少ない数の信号線を持つケーブルの使用を可能にする。

【 0 0 0 4 】

走査線に沿ってくるエコー信号を受信するために使用される素子の数は選択され変更されることができ、それによってアレイのアクティブアパーチャを制御する。光学系とよく似て、アクティブアパーチャ内の素子の数はアパーチャの F 値に関連する。エコーはアレイのすぐ前の近距離場から受信されるので、浅いビーム深度から初期エコー信号を受信するためには少数の素子のみが使用され得る。しかしエコーは増え続ける深度から受信されるので、アパーチャの F 値とより深い深度からのエコーへのプローブの感度を維持するために、最初に使用された素子の両側に追加素子が均一な増分で追加され得る。このダイナミックなアパーチャ制御は１Ｄアレイについてよく理解されるが、２Ｄアレイが使用されるか若しくはマルチライン受信が必要なときはもっと複雑になる。マルチライン受信において、複数の、空間的に離散したラインに対するトランスデューサ素子から受信されるエコー信号は、異なるラインに対して異なって処理され、多重受信ラインが同時に生成される。例えば米国特許 5, 431, 167 (Savord) 参照。２Ｄアレイの各トランスデューサ素子に対する多重並列プロセッサを持つマイクロビームフォーマは非常に複雑で高価で、手持ち式トランスデューサプローブにおいて利用可能な空間に制約され得る。しかしマルチライン受信は、許容可能な収集フレームレートの制限時間内にボリューム領域にわたってビームを送受信する必要性のために、多くのプローブにとって、特に２Ｄアレイにとって極めて望ましく、音速は不変の物理法則である。従って高品質でアーチファクトのない性能を維持しながら高次のマルチライン受信を実行することができる技術が必要である。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 5 】

本発明の原理によれば、超音波トランスデューサアレイは定義されたパッチのトランスデューサ素子からの信号を処理するようにマイクロビームフォーマで作動される。近距離場からの受信中、第１のパッチサイズ、好適にはほとんどの実施例において最小パッチサイズが使用される。エコーは増加するフィールド深度から受信されるので、より深い深度からのエコーに対するパッチ受光角が減少するにつれて異なる及び好適には段階的に大きくなるサイズのパッチをアクティブアパーチャに追加することによって、アパーチャが拡大する。本発明の実現はアーチファクトや画像輝度の不連続性のない高次のマルチラインの受信を可能にする。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 6 】

【 図 １ 】 本発明の２Ｄ曲面アレイトランスデューサとマイクロビームフォーマプローブをブロック図形式で図示する。

【 図 ２ 】 部分ビームサムマイクロビームフォーマの概念を図示するブロック図である。

【 図 ３ a 】 均一パッチサイズを用いる２Ｄアレイトランスデューサでのマルチライン受信を図示する。

【 図 ３ b 】 本発明の原理にかかる段階的に大きくなるパッチサイズを用いる２Ｄアレイトランスデューサでのマルチライン受信を図示する。

【 図 ３ c 】 中間サイズのパッチのビームプロファイルをハイライトする図 ３ b の描画の別の図である。

【 図 ４ 】 本発明の原理に従って構成される２Ｄアレイトランスデューサでの方位角走査の

ためのパッチエリアを図示する。

【図 5】本発明の原理に従って構成される 2 D アレイトランスデューサでの仰角走査のためのパッチエリアを図示する。

【図 6】マルチライン収集を必要としない低チャネルカウントシステムビームフォーマでの使用のための 2 D アレイトランスデューサのパッチエリアを図示する。

【図 7】本発明の原理にかかるシステムビームフォーマに様々なサイズの 2 D アレイのパッチを結合するためのクロスポイントスイッチマトリクスを図示する。

【発明を実施するための形態】

【0007】

最初に図 1 を参照すると、本発明の原理に従って構成される超音波システムがブロック図形式で示される。プローブ 10 は米国特許 7, 927, 280 (Davidson) に示すもののような仰角次元に湾曲した二次元アレイトランスデューサ 12 を持つ。アレイの素子はプローブ内でトランスデューサアレイの後ろに位置するマイクロビームフォーマ 14 に結合する。マイクロビームフォーマは時限送信パルスのアレイの素子に印加して、所望の方向及びアレイの前の三次元画像フィールド内の所望の焦点にビームを送信する。送信ビームからのエコーはアレイ素子によって受信され、マイクロビームフォーマ 14 のチャンネルに結合され、ここでそれらは個別に遅延する。トランスデューサ素子のパッチからの遅延信号は結合されてそのパッチに対する部分合計信号を形成する。本明細書で使用する通り"パッチ"という語は、隣接しており一緒に作動される、又はそれらの信号をマイクロビームフォーマによって結合させて超音波システムビームフォーマに対する一つの信号を形成する、トランスデューサ素子のグループをあらわす。典型的な実施例において、結合はパッチの素子からの遅延信号を共通バスに結合することによってなされ、加算回路若しくは他の複雑な回路の必要性を除去する。各パッチのバスはケーブル 16 のコンダクタに結合され、これは部分合計パッチ信号をシステムメインフレームへ伝導する。システムメインフレームにおいて部分合計信号はデジタル化されシステムビームフォーマ 22 のチャンネルへ結合され、これは各部分合計信号を適切に遅延させる。そして遅延部分合計信号は結合されてコヒーレントな操作及び集束受信ビームを形成する。3 D 画像フィールドからのビーム信号は信号及び画像プロセッサ 24 によって処理されて画像ディスプレイ 30 上のディスプレイ用の 2 D 若しくは 3 D 画像を生成する。プローブ選択、ビームステアリング及びフォーカシング、並びに信号及び画像処理などの超音波システムパラメータの制御はシステムの様々なモジュールに結合されるコントローラ 26 の制御下でなされる。プローブ 10 の場合この制御情報の一部はシステムメインフレームからケーブル 16 のデータ線を介して提供される。ユーザはこれらの操作パラメータを制御パネル 20 を用いて制御する。

【0008】

図 2 は部分加算マイクロビームフォーマの概念を図示する。図 2 の描画は破線 32 と 34 によって三つのエリアに区分される。プローブ 10 の構成要素は線 32 の左に示され、システムメインフレームの構成要素は線 34 の右に示され、ケーブル 16 は二本の線の間に示される。プローブの二次元アレイ 12 は隣接トランスデューサ素子のパッチに分割される。アレイ 12 のパッチのうち 5 個が描画に示され、各々は 9 個の隣接素子を含む。パッチ 12 a、12 c 及び 12 e に対するマイクロビームフォーマチャンネルが描画に示される。パッチ 12 a の 9 素子は DL 1 で示されるマイクロビームフォーマの 9 本の遅延線に結合される。同様にパッチ 12 c 及び 12 e の 9 素子は DL 2 及び DL 3 で示される遅延線に結合される。これらの遅延線によって与えられる遅延はアレイのサイズ、素子ピッチ、パッチの間隔及び寸法、ビームステアリングの範囲などといった様々な変数の関数である。遅延線グループ DL 1、DL 2 及び DL 3 は各々それらの各パッチの素子からの信号をパッチに対する共通時間基準に遅延させる。そして各遅延線グループからの 9 個の遅延信号は各加算器 Σ によって結合されて素子のパッチからのアレイの部分合計信号を形成する。各部分合計信号は個別バス 15 a、15 b 及び 15 c に置かれ、これらの各々はケーブル 16 のコンダクタに結合し、これは部分合計信号をシステムメインフレームへ伝導す

る。システムメインフレームにおいて各部分合計信号はシステムビームフォーマ２２の遅延線２２a、２２b、２２cに印加される。これらの遅延線は部分合計信号をシステムビームフォーマ加算器２２sの出力において共通ビームへ集束させる。そして完全に形成されたビームはさらなる処理及びディスプレイのために信号及び画像プロセッサへ転送される。図２の実施例は９素子パッチで示されるが、当然のことながら構成されるマイクロビームフォーマシステムは一般に１２、２０、４８若しくは７０素子若しくはそれ以上といった多数の素子を持つパッチを持つ。一つのパッチの素子は互いに隣接するか、間隙を介するか、又は"奇数"素子が１パッチに結合され、"偶数"素子が別のパッチに結合される格子縞模様には混ざり合ってもよい。パッチは正方形、長方形、ひし形、六角形、若しくはいかなる他の所望の形状であってもよい。

10

【０００９】

図３aは本発明の実施例で対処され得るマルチライン収集に関する問題を図示する。図３aは受信ビームプロファイル６０、フィールド内で深度Xに至るまでエコーが受信される画像フィールドの面積若しくは体積のアウトラインを図示する。４本のマルチライン R_{1A} 、 R_{2A} 、 R_{1B} 、及び R_{2B} は、同じサイズの５個のパッチ４０、４２、４４、４６及び４８に操作上分割されるアレイトランスデューサ１２によって画像フィールドの中心における線の片側で受信されるものとする。図３aによって図示される通り、均一サイズのパッチのセット４０－４８のビームプロファイル６０は画像フィールドの中心において比較的狭い領域である。フィールド中心に最も近い二本のマルチライン R_{1A} 及び R_{1B} の最深深度のみが受信ビームプロファイル内にある。 R_{1A} 及び R_{1B} マルチラインの範囲の残り

20

【００１０】

図３bでは、マルチラインに対する受信エコーのフルカバレッジを提供するために異なるサイズのパッチがアパーチャに段階的に追加される。中心パッチ５０は最小であり、これは受信エコーに対する最大受光角と図３bに図示の通り深さは比較的浅いが横方向に広い受信ビームプロファイル６２を与える。この最小中心パッチに対する受信ビームプロファイル６２は全４本のマルチラインの近距離場をカバーするとみられる。エコーがより深い深度から受信されるので、中心パッチ５０の両側に隣接パッチ５２及び５４が追加され、図３cに図示の通り全４本のマルチラインの中深度エコーの受信をカバーする。二つのより大きなパッチ５２及び５４の追加によって得られるビームプロファイル６４A及び６４Bは全４本のマルチラインに及ぶとみられる。より大きなパッチの各々からのビームプロファイルは走査領域の完全なカバレッジをもたらすために画像フィールドの中心の方へわずかに操作されるともみられる。最後に、最も外側の、さらに大きいパッチ５６と５８がアクティブアパーチャに追加される。これらのパッチで得られる受信ビームプロファイル６６A及び６６Bは図３bに示される。これらのビームプロファイルは画像フィールドの最大深度に及び、ビームプロファイルのいずれの最小受光角度も持つとみられ、また走査される領域のフルカバレッジを提供するために画像フィールドの中心の方へわずかに操作されるともみられる。異なるサイズのパッチ全部の組み合わせは、画像フィールドのフルカバレッジを提供し、ビームプロファイルの外側からのエコーの受信と、結果として生じるチラチラ光る画像アーチファクトを防ぐ。

30

40

【００１１】

図３b及び３cは本発明にかかるアレイトランスデューサの一次元のパッチのみを図示するが、図４－６は方位角（水平）及び仰角（垂直）次元の両方における本発明の例示的な２Dアレイのパッチの次元を図示する２Dアレイ１２の地形図を示す。これらの実施例に示す２Dアレイ１２は各々方位角に１６０素子及び仰角に１２０素子、各２Dアレイにおいて合計１９，２００素子を有する。４個のマイクロビームフォーマASICが各アレ

50

イに対し初期部分ビームフォーミングを実行するために使用される。一つの A S I C は A S I C 境界を描く薄い線 1 - 1 及び 2 - 2 によって示される通りアレイの各四分円の後ろにある。図 4 及び 5 においてパッチはより暗い線によってアウトラインされる。図 4 の実施例では 7 行のパッチと 16 列のパッチがある。このフルアパーチャエリア 36 は、米国特許 8,161,817 (Savord) に記載の通りアパーチャが他の空間的に異なる走査線に対して 2D アレイにわたって段階的に平行移動され得るよう、2D アレイ 12 の全領域未満を占めるとみなされる。図 4 におけるパッチのアパーチャ 36 は 2D アレイの左側にあるとみられ、その後次第に右側へ平行移動される。

【0012】

図 4 のアパーチャ 36 におけるパッチはアパーチャの中心で最小であり、アパーチャの方位角エッジにおいて最大である。この実施例におけるパッチの各行は仰角次元に 22 素子の高さであり、従って各パッチは仰角に 22 素子である。方位角次元において中心の 4 パッチはパッチの中央 4 列にわたる角括弧 70 によって示される幅に 3 素子である。パッチの次の最外列 72 及び 72' は 4 素子幅であり、次の列 74 及び 74' は 5 素子幅である。パッチ列 76 及び 76' は仰角に 7 素子でありパッチ列 78 及び 78' は仰角に 10 素子である。次の外側列 80 及び 80' は仰角に 12 素子でありアパーチャ 36 の仰角限界における最外列 82 及び 82' は 14 素子幅である。図 4 の 2D アレイでの受信は最初に最も浅い深度の 2 若しくは 4 の小さい中央パッチを用いることによって開始し、それからエコーがパッチのフルアパーチャがアクティブになるまでより深い深度から受信され、最大所望受信深度まで使用されるにつれて、両側の次の隣接パッチに段階的にスイッチする。このパッチ配置の選択は各々撮像ボリュームにわたって方位角方向に広がる一連の平行な若しくはわずかに傾斜した面を走査するのによく適している。

【0013】

面が直交方向に走査される場合、各々仰角方向に広がる面のセット、図 5 に示すようなパッチ配置が使用され得る。図 5 の 2D アレイ 12 のアクティブアパーチャ 36 は方位角（図面において水平）方向に均一なサイズの仰角次元に広がる 7 列のパッチを持つ。仰角次元においてパッチサイジングはアパーチャの中心における最小の、各々仰角方向に 6 素子の高さである角括弧 80 で囲まれた 3 行のパッチから変化する。行 82 及び 82' に示される次に外側のパッチは各々 12 素子の高さであり、次のパッチ 84 及び 84' は各々 19 素子の高さである。各仰角極端における最も外側の 2 行、行 86, 88, 86' 及び 88' は各々 20 素子の高さである。走査は中央の最小パッチ 80、最初の一つ若しくは三つ全てでの受信を開始し、その後フィールドの最大深度におけるフルアパーチャ 36 にまでアクティブアパーチャを拡大するために中心から出て対称なペアで隣接パッチを段階的に追加することによって実行される。図 4 の 2D アレイと同様に、図 5 におけるアクティブアパーチャ 36 はアレイの前のボリューム領域における付加的な走査線を走査するために方位角方向にアレイにわたって平行移動され得る。

【0014】

図 6 は 7 個のビームフォーマチャネルのみを持つ超音波システムでのイメージングのためのこの 19,200 素子の 2D アレイ 12 の使用の一実施例を図示する。図 6 が示す通り、アクティブアパーチャ 36 には 7 パッチ 91 - 97 しかなく、各々の部分的にビーム形成された合計信号は超音波システムの 7 チャネルビームフォーマのチャネルに結合される。前述の通り、7 パッチのアクティブアパーチャはアレイ上の様々な他の位置へ平行移動され得る。この実施例における各パッチは 1280 素子、仰角方向に 16 素子及び方位角方向に 80 素子を有する。この構成のアパーチャは一般に方位角におけるマルチライン走査のために使用されないが、仰角における低次マルチライン収集のために使用され得る。

【0015】

図 7 はプローブマイクロビームフォーマ 14 からマイクロビーム形成された信号をシステムビームフォーマ 22 のチャネルへ選択的に結合するのに適したクロスポイントスイッチングマトリクスを図示する。2D アレイトランスデューサの各素子、素子 0、素子 1

10

20

30

40

50

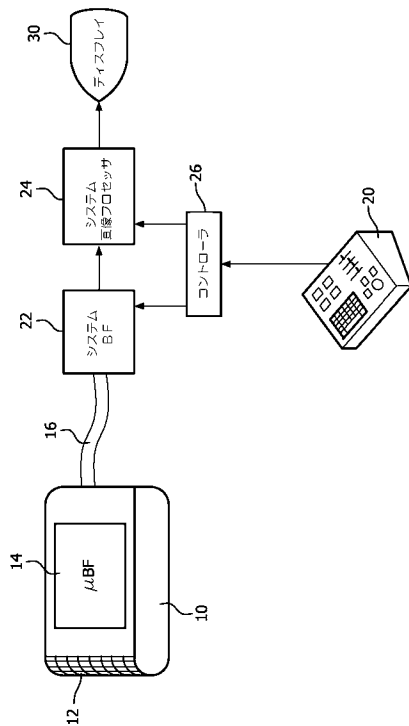
、...素子 3 0 0 0 などは、受信信号に適切な遅延を与えるマイクロビームフォーマ 1 4 の回路 1 4' に結合される。各遅延素子信号は 1 2 2、1 2 4、... 1 2 6 及び 1 3 2、1 3 4、... 1 3 6 などの電子スイッチのアームへ線 1 1 2、1 1 4、... 1 2 0 によって伝導される。線上の電子スイッチの一つはシステムチャンネル 0、システムチャンネル 1、... システムチャンネル 2 などの選択されたシステムビームフォーマチャンネルへその素子からの信号を結合するために閉じられる。クロスポイントスイッチングマトリクスにおける所望のスイッチを選択的に閉じることによって、任意の遅延素子信号がバス上の他の信号と合計するためにバス 1 0 2、1 0 4、... 1 1 0 に置かれ、ビームフォーミング動作の完了のためにシステムビームフォーマ 2 2 のチャンネルへ印加され得る。

【 0 0 1 6 】

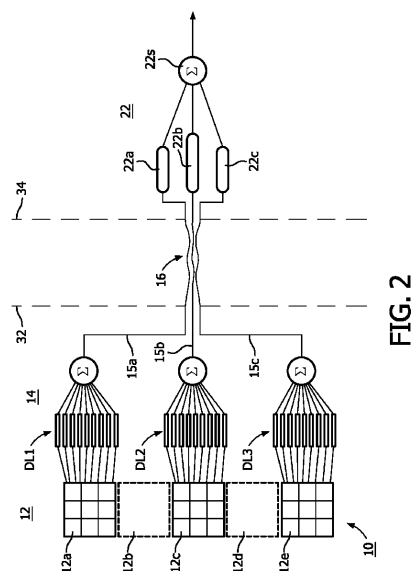
10

本発明の使用はプローブが 2 D アレイトランスデューサを使用するときに特に望ましいが、プローブ内のマイクロビームフォーマと作動する 1 D アレイを用いるプローブにとっても有利である。かかる配置は 2 0 1 1 年 6 月 3 0 日出願の米国特許出願番号 6 1 / 5 0 3 , 3 2 9 (Poland ら) に記載のようなたった 8、1 0、若しくは 1 2 チャンネルのシステムビームフォーマなど、非常に低いチャンネルカウントの超音波システムビームフォーマで作動され得る。本発明の実現はこれらのような削減されたチャンネルカウントを持つシステムにおける 1 D アレイ / マイクロビームフォーマプローブのマルチライン性能を改良し得る。

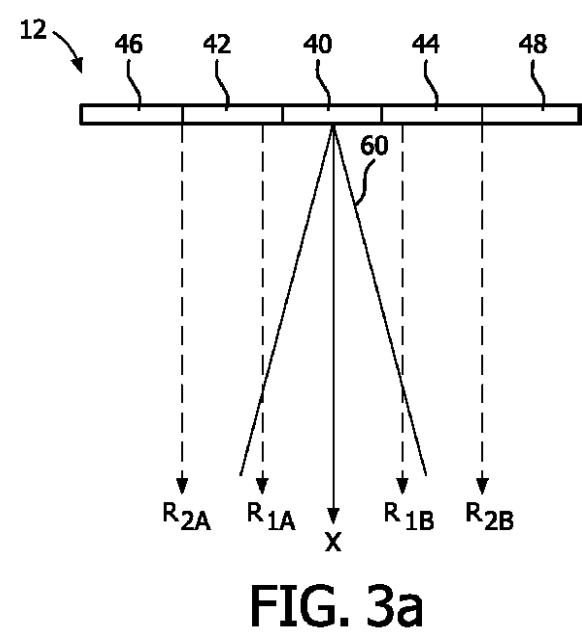
【 図 1 】



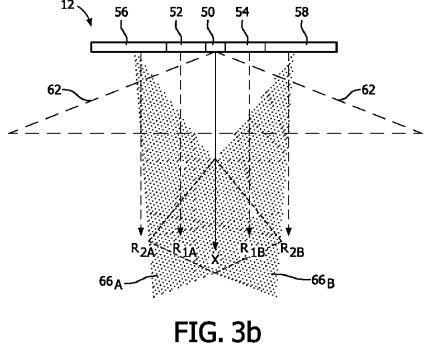
【 図 2 】



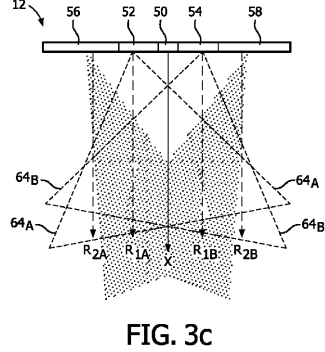
【 図 3 a 】



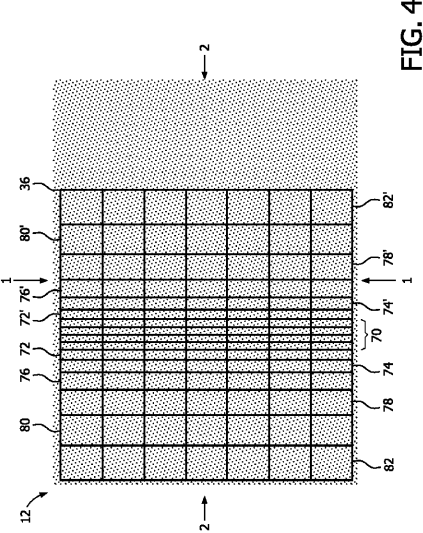
【 図 3 b 】



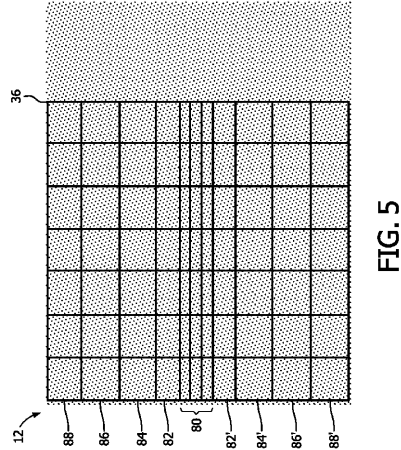
【 図 3 c 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2013/053328

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G01S15/89 ADD.		
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) A61B G01S		
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 practicable, search terms used) EP0-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 5 677 491 A (ISHRAK SYED OMAR [US] ET AL) 14 October 1997 (1997-10-14) figures 4a,b, 5a,b claim 11 column 4, lines 11-19, 43-47, 56-65 column 5, lines 52-58 column 6, lines 20-25, 50-55 column 8, lines 28-31	1-4, 6-15 5
X A	US 5 911 221 A (TEO TAT-JIN [US]) 15 June 1999 (1999-06-15) figures 6, 11 claim 14 column 4, lines 34-37, 53-55 column 6, lines 45-62 column 8, lines 63-67 - column 9, lines 1-8, 45, 46	1, 5 2-4, 6-15
----- -/--		
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.		
☒ See patent family 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 application or patent 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 23 August 2013		Date of mailing of the international search report 30/08/2013
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Almeida, Mariana

3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2013/053328

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 491 913 A2 (ALOKA CO LTD [JP]) 29 December 2004 (2004-12-29) figure 11 column 4, lines 46-50 column 5, lines 8-18 -----	1-15
A	US 2005/243812 A1 (PHELPS ROBERT N [US]) 3 November 2005 (2005-11-03) figure 1 paragraphs [0003], [0008] -----	1-15
X, P	US 2012/323121 A1 (MILLER GREGG [US]) 20 December 2012 (2012-12-20) the whole document -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2013/053328

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5677491	A	14-10-1997	US 5677491 A 14-10-1997
		US 5922962 A	13-07-1999
US 5911221	A	15-06-1999	NONE
EP 1491913	A2	29-12-2004	CN 1575772 A 09-02-2005
			DE 602004002523 T2 10-05-2007
			EP 1491913 A2 29-12-2004
			US 2004267135 A1 30-12-2004
US 2005243812	A1	03-11-2005	NONE
US 2012323121	A1	20-12-2012	CN 103079471 A 01-05-2013
			US 2012323121 A1 20-12-2012
			WO 2012173227 A1 20-12-2012

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

专利名称(译)	具有可变贴片布置的超声换能器阵列		
公开(公告)号	JP2015515902A	公开(公告)日	2015-06-04
申请号	JP2015510910	申请日	2013-04-26
[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		
[标]发明人	サヴォードベルナルドヨセフ		
发明人	サヴォード ベルナルド ヨセフ		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	G01S15/8925 A61B8/4488 G01S7/5208 G01S7/52095 G01S15/8927 G01S15/8993 G10K11/346		
FI分类号	A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/GB06 4C601/GB09 4C601/HH24 4C601/HH30 4C601/JB09		
优先权	61/644524 2012-05-09 US		
其他公开文献	JP6255390B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

二维超声阵列换能器从体积区域的增加的深度接收回波信号。2D阵列被配置成由微波束形成器处理的元件块，并且来自贴片的求和信号耦合到超声波束形成器的通道。在最浅的深度处，2D阵列接收来自孔径中心的小块的回波。当从增加的深度接收信号时，通过在中心的小块的任一侧上对称地添加逐渐增大的尺寸的块来生长孔径。本发明的技术可以改善1D和2D阵列探针的多线性能。

