

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6255390号
(P6255390)

(45) 発行日 平成29年12月27日 (2017.12.27)

(24) 登録日 平成29年12月8日 (2017.12.8)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 B 8/14 (2006.01) A 6 1 B 8/14 Z DM

請求項の数 15 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2015-510910 (P2015-510910)	(73) 特許権者	590000248
(86) (22) 出願日	平成25年4月26日 (2013.4.26)		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2015-515902 (P2015-515902A)		KONINKLIJKE PHILIPS N. V.
(43) 公表日	平成27年6月4日 (2015.6.4)		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/IB2013/053328		High Tech Campus 5, NL-5656 AE Eindhoven
(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)		
審査請求日	平成28年4月25日 (2016.4.25)	(74) 代理人	100122769
(31) 優先権主張番号	61/644,524		弁理士 笛田 秀仙
(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)		

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) 【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複数のパッチに構成し、前記複数のパッチの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、

前記複数のパッチの一つ以上のパッチを有するアクティブ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であって、前記一つ以上のパッチの各々は第1のサイズを有する、ステップと、

前記第1のサイズより大きな第2のサイズを各々有するパッチを追加するように前記アクティブ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し、

前記構成するステップは、最小パッチが第1の次元又は第2の次元の何れかで前記アパーチャの中心に位置決めされ、段階的に増加するサイズのパッチが、前記第1の次元又は前記第2の次元で前記最小パッチの両側に位置決めされるように、前記第1の次元に均一なサイズのパッチを構成し、前記第2の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、方法。

10

20

【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。

【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。

【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】

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し、

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し、

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、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。

【請求項 9】

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

10

20

30

40

50

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し、

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し、

10

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、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】

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、

20

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12】

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13】

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12に記載の方法。

30

【請求項14】

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12に記載の方法。

【請求項15】

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12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。

40

【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

50

的に集束される。2 D（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2 D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1 D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。1 D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。2 D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部分的ビームフォーミングを実行する2 D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。

【0004】

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1 Dアレイについてよく理解されるが、2 D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となる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。2 D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2 D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】

【0005】

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

10

20

30

40

50

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】

【0006】

【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ブをブロック図形式で図示する。

10

【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3a】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3b】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3c】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3b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2D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。

20

【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2D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2D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を送信する。送信パルスから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。3D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2D若しくは3D画像を生成する。プロブ選択、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

30

40

50

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12a、12c及び12eに対するマイクロビームフォーマチャネルが描画に示される。パッチ12aの9素子はDL1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12c及び12eの9素子はDL2及びDL3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DL1、DL2及びDL3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15a、15b及び15c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。

【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と外側のマルチラインR_{2A}及びR_{2B}の全範囲は受信ビームプロファイルを越えている。その結果これらのビームに対する受信信号は低強度で、弱く受信されたエコー信号をもたらし、これはこれらのマルチラインを用いて画像に薄暗く示されるのみになる。結果として生じるアーチファクトは得られる超音波画像においてチラチラ光る明暗の筋の束としてあらわれる。

【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66_A及び66_B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。

【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ASICはASIC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チャンネルビームフォーマのチャンネルに結合される。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。

10

【0015】

図7はプローブマイクロビームフォーマ14からの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のチャン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、…素子3000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14の回路14'に結合される。各遅延素子信号は122、124、…126及び132、134、…136などの電子スイッチのアームへ線112、114、…120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102、104、…110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22のチャンネルへ印加され得る。

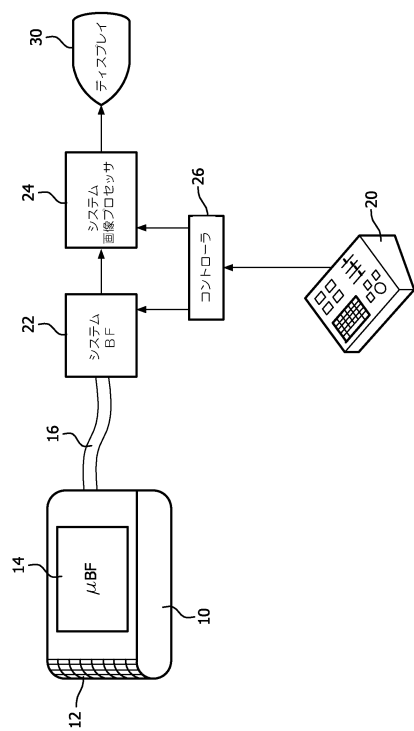
20

【0016】

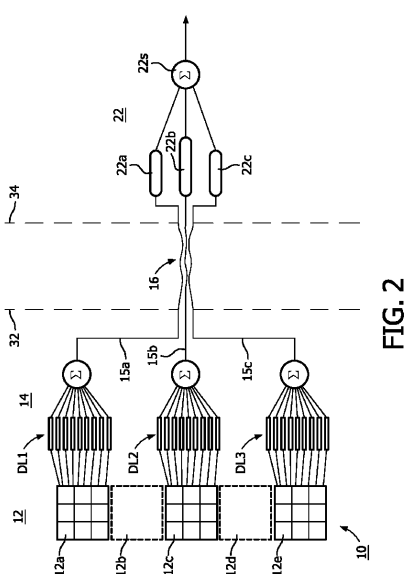
本発明の使用はプローブが2Dアレイトランスデューサを使用するときに特に望ましいが、プローブ内のマイクロビームフォーマと作動する1Dアレイを用いるプローブにとっても有利である。かかる配置は2011年6月30日出願の米国特許出願番号61/503, 329 (Polandら)に記載のようなたった8、10、若しくは12チャンネルのシステムビームフォーマなど、非常に低いチャンネルカウントの超音波システムビームフォーマで作動され得る。本発明の実現はこれらのような削減されたチャンネルカウントを持つシステムにおける1Dアレイ／マイクロビームフォーマプローブのマルチライン性能を改良し得る。

30

【図 1】



【図 2】



【図 3 a】

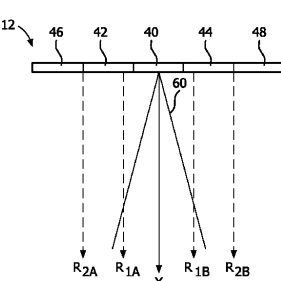


FIG. 3a

【図 3 b】

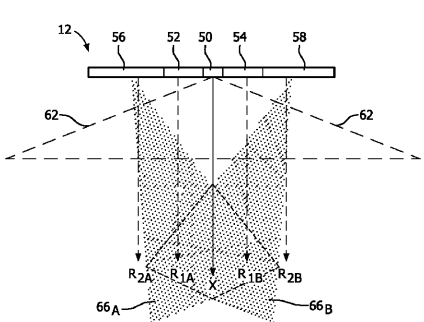


FIG. 3b

【図 3 c】

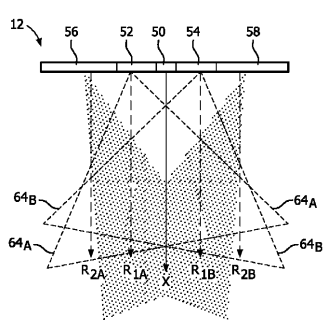


FIG. 3c

フロントページの続き

(72)発明者 サヴォード ベルナルド ヨセフ
オランダ国 5656 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 富永 昌彦

(56)参考文献 特開2012-005600 (JP, A)
特表2009-528115 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 8/00 - 8/15

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	JP6255390B2	公开(公告)日	2017-12-27
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		
当前申请(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.ZDM		
优先权	61/644524 2012-05-09 US		
其他公开文献	JP2015515902A		
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。

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6255390号 (P6255390)
(45) 発行日 平成29年12月27日 (2017. 12. 27)	(24) 登録日 平成29年12月8日 (2017. 12. 8)	
(51) Int. Cl. A 6 1 B 8 / 1 4 (2006. 01)	F I A 6 1 B 8 / 1 4 Z D M	
請求項の数 15 (全 11 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) (65) 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) (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) 審査請求日 平成28年4月25日 (2016. 4. 25) (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)	(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 5656 アーエー アイン ドフエン ハイテック キャンパス 5 High Tech Campus 5, NL-5656 AE Eindhoven (74) 代理人 100122769 弁理士 苗田 秀仙	
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		