

(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2009-542286

(P2009-542286A)

(43) 公表日 平成21年12月3日(2009.12.3)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/00

テーマコード(参考)

4 C 6 O 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2009-517523 (P2009-517523)  
 (86) (22) 出願日 平成19年6月20日 (2007.6.20)  
 (85) 翻訳文提出日 平成20年11月25日 (2008.11.25)  
 (86) 國際出願番号 PCT/IB2007/052384  
 (87) 國際公開番号 WO2008/001280  
 (87) 國際公開日 平成20年1月3日 (2008.1.3)  
 (31) 優先権主張番号 60/805,922  
 (32) 優先日 平成18年6月27日 (2006.6.27)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

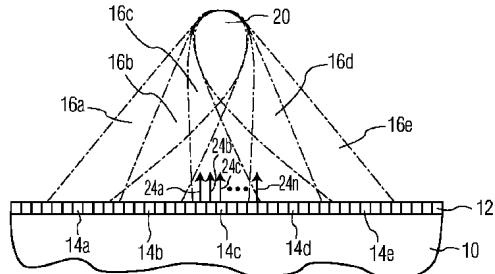
(71) 出願人 590000248  
 コーニングレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ  
 オランダ国 5 6 2 1 ベーアー アイン  
 ドーフェン フルーネヴアウツウェッハ  
 1  
 (74) 代理人 100087789  
 弁理士 津軽 進  
 (74) 代理人 100114753  
 弁理士 宮崎 昭彦  
 (74) 代理人 100122769  
 弁理士 笛田 秀仙

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】高フレームレートでマルチライン取得を使用する超音波撮像システム及び方法

## (57) 【要約】

超音波撮像システムは、複数の連続的な送信サブ開口に分割されたトランステューサ素子のアレイを持つ超音波プローブを含む。前記超音波トランステューサの前記サブ開口に結合された複数の送信器は、それぞれの送信信号を異なる周波数において及び前記サブ開口から出るそれぞれの送信ビームに關心領域において重複させる遅延とともに前記サブ開口に印加する。前記トランステューサ素子に結合されたマルチラインビームフォーマは、超音波エコーに対応する信号を処理して画像信号を出力する。プロセッサは、前記マルチラインビームフォーマから前記画像信号を受信し、前記画像信号に対応する画像データを出力する。前記画像データは、画像プロセッサにより処理され、ディスプレイに印加される対応する表示信号を出力する。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

超音波画像を取得する方法において、少なくとも 2 つの送信ビームを関心領域に向けるステップであって、前記送信ビームの少なくとも一部が前記関心領域において重複し、前記重複する送信ビームが異なる周波数帯域にある、当該向けるステップと、前記関心領域における複数のラインから超音波エコーを受信するステップと、画像データを生成するように前記受信された超音波エコーを処理するステップと、前記超音波画像を表示するのに前記画像データを使用するステップと、を有する方法。

10

**【請求項 2】**

全ての前記重複する送信ビームの周波数スペクトルが、大きなスペクトルギャップなしで連続的である、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 3】**

各重複するビームの周波数が、前記関心領域の一方の側から他方の側まで線形に増加する、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 4】**

前記少なくとも 2 つの送信ビームを関心領域に向けるステップが、少なくとも 2 つの送信ビームを 2 次元関心領域に向けるステップを含む、請求項 1 に記載の方法。

20

**【請求項 5】**

前記少なくとも 2 つの送信ビームを関心領域に向けるステップが、体積超音波画像が表示されることを可能にするように少なくとも 2 つの送信ビームを 3 次元関心領域に向けるステップを含む、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 6】**

マルチラインビーム形成の方法において、少なくとも 2 つの送信ビームを関心領域に向けるステップであって、前記送信ビームの少なくとも一部が前記関心領域において重複し、前記重複する送信ビームが異なる周波数帯域にある、当該向けるステップと、前記関心領域における複数の領域から超音波を受信するステップと、受信信号のそれぞれのラインを形成するように前記領域の各々から受信された前記超音波エコーに対応する信号を処理するステップと、を有する方法。

30

**【請求項 7】**

全ての前記重複する送信ビームの周波数スペクトルが、大きなスペクトルギャップなしで連続的である、請求項 6 に記載の方法。

**【請求項 8】**

各重複するビームの周波数が、前記関心領域の一方の側から他方の側まで線形に増加する、請求項 6 に記載の方法。

**【請求項 9】**

前記少なくとも 2 つの送信ビームを関心領域に向けるステップが、少なくとも 2 つの送信ビームを 2 次元関心領域に向けるステップを含む、請求項 6 に記載の方法。

40

**【請求項 10】**

前記少なくとも 2 つの送信ビームを関心領域に向けるステップが、体積超音波画像が表示されることを可能にするように少なくとも 2 つの送信ビームを 3 次元関心領域に向けるステップを含む、請求項 6 に記載の方法。

**【請求項 11】**

超音波撮像システムにおいて、複数の送信サブ開口に分割されたトランステューサ素子のアレイを持つ超音波プローブと、前記送信サブ開口に結合された複数の送信器であって、前記送信器が、それぞれの前記

50

送信サブ開口に、他の送信器が他のそれぞれの送信サブ開口に印加する送信信号の周波数帯域とは異なるそれぞれの周波数帯域において送信信号を印加し、前記送信器の各々が前記それぞれの送信サブ開口に印加する前記信号が、前記送信サブ開口から出るそれぞれの送信ビームが関心領域において互いに重複するように集束される、当該複数の送信器と、

前記トランスデューサ素子に結合され、前記関心領域におけるそれぞれの受信ラインに対応する画像信号を出力するように超音波エコーに対応する信号を処理するマルチラインビームフォーマと、

前記マルチラインビームフォーマから前記画像信号を受信するように結合され、前記画像信号に対応する画像データを出力する信号プロセッサと、

前記信号プロセッサから前記画像データを受信するように結合され、前記画像データに対応する表示信号を生成する画像プロセッサと、

前記画像プロセッサから前記表示信号を受信するように結合され、前記表示信号に対応する超音波画像を提供するのに前記表示信号を使用するように動作可能であるディスプレイと、

を有する超音波撮像システム。

#### 【請求項 1 2】

前記マルチラインビームフォーマが整合フィルタを有する、請求項 1 1 に記載の超音波撮像システム。

#### 【請求項 1 3】

前記整合フィルタが、深度依存整合フィルタを有する、請求項 1 2 に記載の超音波撮像システム。

#### 【請求項 1 4】

前記超音波プローブ内の前記トランスデューサ素子のアレイが、トランスデューサ素子の1次元アレイを有する、請求項 1 1 に記載の超音波撮像システム。

#### 【請求項 1 5】

前記超音波プローブ内の前記トランスデューサ素子のアレイが、トランスデューサ素子の2次元アレイを有する、請求項 1 1 に記載の超音波撮像システム。

#### 【請求項 1 6】

前記信号プロセッサが、ドップラープロセッサを有する、請求項 1 1 に記載の超音波撮像システム。

#### 【請求項 1 7】

前記信号プロセッサが、B モード検出器を有する、請求項 1 1 に記載の超音波撮像システム。

#### 【請求項 1 8】

前記それぞれの送信器が前記それぞれのサブ開口に印加する前記送信信号の周波数が、前記アレイの一方の側から他方の側まで 1 つの送信サブ開口から次の送信サブ開口まで連続的である、請求項 1 1 に記載の超音波撮像システム。

#### 【請求項 1 9】

前記それぞれの送信器が前記それぞれのサブ開口に印加する前記送信信号の周波数が、前記アレイの一方の側から他方の側まで 1 つの送信サブ開口から次の送信サブ開口まで線形に増加する、請求項 1 1 に記載の超音波撮像システム。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0 0 0 1】

本発明は、超音波撮像システムに関し、より具体的には、マルチライン取得技術を使用して画像を取得する超音波撮像システムに関する。

#### 【背景技術】

#### 【0 0 0 2】

超音波診断撮像システムは、送信ビームに沿って収束及び操縦される超音波を送信することにより体の内部の画像を生成する。エコーが、前記送信ビーム経路に沿って受信され

10

20

30

40

50

、前記ビーム経路に沿って遭遇された構造又は運動の画像を生成するのに使用される。複数の隣接した送信ビーム及びそれらのエコーは、体の平面領域を探索し、前記エコーは、前記体の平面画像を生成するのに使用されることがある。前記ビームは、3次元において互いに隣接して体積領域を通過されることもでき、結果として生じるエコーは、前記体積領域における構造又は流れの3次元画像を生成するのに使用される。

#### 【0003】

超音波画像は、伝統的に、送信ビームを生成し、前記送信ビームにより超音波照射された (insonified) 領域又は体積からエコーを受信することにより得られる。隣接した領域又は体積は、この場合、送信ビームにより超音波照射され、エコーが、前記超音波照射された領域又は面積から再び受信される。このようにして、エコーが受信される領域又は体積が、連続して走査される。不幸なことに、エコーが受信されることがあるレートは、前記送信ビームが伝搬し、結果として生じるエコーが検査される領域又は体積内の組織から戻るのに必要とされる時間により制限される。結果として、"フレームレート"、すなわち、全体的な画像が取得されることがあるレートが制限される。制限されたフレームレートは、特に運動する組織を撮像する場合に、問題になる可能性がある。制限されたフレームレートの問題は、送信ビームが2次元において走査されなければならない3次元超音波撮像に対して更に深刻である。

#### 【0004】

超音波画像のフレームレートを増加する1つのアプローチは、超音波エコーを取得するに"マルチライン"ビームフォーマを使用している。マルチラインビーム形成において、比較的広い送信ビームパターンが、領域又は体積に超音波照射するのに使用され、結果として生じるエコーは、複数の離間された受信ラインに沿って同時に受信される。マルチラインビーム形成は、エコーの複数のラインが各送信ビームに対して同時に受信される能够があるので、線密度を減少することなく高いフレームレートを提供することができる。結果として、多くの場合に、3次元でさえ、運動する組織のリアルタイム画像を得ることが可能である。

#### 【0005】

上述のように、マルチライン撮像は、複数の受信ラインを含むのに十分に広い送信ビームパターンを必要とする。大きな送信ビームパターンは、従来、複数の受信ラインを形成するのに使用される受信開口より大幅に小さい送信開口を使用することにより生成される。これらの送信ビームパターンを提供する従来の手段は、前記送信ビームを形成するのに、各受信ラインを形成するのに使用されるトランステューサ素子の数より小さい数のトランステューサ素子を使用することである。不幸なことに、前記送信ビームのパワーは、一般に、前記送信ビームを生成するトランステューサ素子の結合された面積に比例するので、小さな開口から良好な組織透過性を持つ送信ビームを生成することは難しい。従来のマルチライン超音波撮像システムにおいて使用される送信ビームの制限されたパワーの結果として、各ラインに沿って受信されるエコーに対応する信号は、低い信号対雑音比を持つかもしれません、これにより時々低画質に帰着する。この問題は、前記送信ビームパターンが2次元において幅広くなるために前記送信開口が2次元において小さくなくてはならないので、3次元マルチライン撮像システムにおいて更に深刻である。

#### 【発明の開示】

##### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0006】

したがって、大きな高パワー送信ビームパターンを生成することができ、これにより高フレームレートで高品質超音波画像を提供するマルチライン超音波撮像システムに対する要望が存在する。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0007】

それぞれのサブ開口からの少なくとも2つの送信ビームを関心領域に向ける超音波プローブを含む超音波撮像システム及び方法が記載される。少なくとも一部の前記送信ビーム

は、前記関心領域において互いに重複する。前記重複する送信ビームの全てが、異なる周波数における超音波を含む。前記関心領域における複数のラインからの超音波エコーは、次いで、マルチラインビームフォーマにより受信及び処理される。前記受信された超音波エコーは、次いで、画像データを生成するように処理される。前記画像データは、次いで、超音波画像を表示するのに使用される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

マルチラインビーム形成を可能にする大きな高パワー送信ビームを生成する技術の一例が、図1に示される。超音波プローブ10は、5つのサブ開口14a、b、c、d、eに分割されたトランスデューサ素子12を含む。第1のサブ開口14aを形成するトランスデューサ素子12は、第1の送信ビームパターン16aを生成するのに第1の周波数 $f_1$ におけるそれぞれの送信信号を使用する。第1のサブ開口14aにおける前記送信信号は、それぞれの遅延を持ち、これは、ビームパターン16aが右に操縦されるようにする。第2のサブ開口14bを形成するトランスデューサ素子は、第1の送信ビームパターン16aが右に操縦されるより低い程度で右に操縦される第2の送信ビームパターン16bを生成するのにそれぞれの遅延を持つ第2の周波数 $f_2$ におけるそれぞれの送信信号を使用する。第3のサブ開口14cを形成するトランスデューサ素子12は、トランスデューサ素子12に垂直である第3の送信ビームパターン16cを生成するのにそれぞれの遅延を持つ第3の周波数 $f_3$ におけるそれぞれの送信信号を使用する。同様に、第4及び第5の開口14d、eを形成するトランスデューサ素子は、ビームパターンを異なる度合いで左に操縦するそれぞれの操縦方向でそれぞれ第4及び第5の周波数 $f_4$ 及び $f_5$ におけるそれぞれのビームパターン16d、eをそれぞれ送信する。結果として、送信ビームパターン16a、b、c、d、eは、全て関心領域20に集束される。極限において、各素子は、前記素子のアレイにわたり進行するにつれて連続的に変化する周波数を持つサブ開口であることができる。複数の受信ライン24a-nを形成するようにエコーが受信されるのは、この領域20からである。

【0009】

異なる周波数における複数の送信ビームの使用は、複数の利点を持つ。第一に、送信ビーム16a、b、c、d、eに対して異なる周波数を使用することにより、前記ビーム内の信号は、積極的にかつ破壊的に互いに干渉して意図されないビーム形成効果を提供することができない。第二に、関心領域20における超音波の振幅は、全てのサブ開口送信ビームの個別の振幅の和である。図1に示される例において、領域20における超音波のピーク振幅は、単一のサブ開口送信ビームのピーク振幅のおおよそ5倍である。本発明の原理によると、このピーク振幅は、マルチライン受信に適した横に広い送信ビーム幅に対して達成される。第三に、以下に詳細に説明されるように、各送信パルスは、従来のマルチライン"扇ビーム"を生成するのに典型的に使用されるパルスの長さより長い有効パルス長を持つ。より長い送信パルスは、各結果として生じるサブ帯域が、典型的なマルチライン扇ビームと比較してより狭い帯域幅になるようになる。複数のこのような重複するサブ帯域の和は、合計されるエコー振幅を持つ所望の広い帯域幅に及び、結果として良好な解像度及び信号対雑音比を生じる。図1に示される例は、5つの送信ビームを生成する超音波プローブを使用するが、少なくとも2つの重複する送信ビームパターンを生成するプローブも、程度の差はあるが、これらの利点を提供する。

【0010】

関心領域20における異なる周波数の重複する送信ビームパターンが、広い有効帯域幅を提供する態様は、ここで、図2A及び2B並びに図3A及び3Bを参照して説明される。図2Aに示されるように、単一の送信ビームパターンにおける超音波のパルスは、 $f_1$ を中心とする狭い範囲の周波数スペクトルを持つ。図2Bは、図2Aに示される周波数スペクトルに対応する時間領域信号 $S_1$ を示す。信号 $S_1$ の比較的長い持続時間のため、信号 $S_1$ の帯域幅は、 $f_1$ 中心周波数の周りで比較的狭いことに注意すべきである。

【0011】

10

20

30

40

50

図2A、Bに示される信号 $S_1$ とは対照的に、図1に示される5つの送信ビームパターン16a、b、c、d、eの結合は、図3Aに示されるように、 $f_3$ を中心とした非常に広い周波数スペクトルを持つ。図3に示される結合されたサブ帯域の対応する有効信号 $S_2$ は、比較的短いパルス長を持つ。ほぼ一定の連続的な周波数スペクトルを提供するために、重複する送信ビームパターンにおいて使用される超音波の周波数は、スペクトルギャップを持たずに連続的であるべきである。また、前記周波数は、好ましくは、超音波プローブの一方の側から他方の側まで線形に増大すべきであるが、このようなことは必要ではない。周波数が一方の側から他方の側まで線形に増大又は減少する開口を使用することにより、異なる開口から出る前記送信ビームからエコーを受信する唯一の効果は、各送信ビームからの焦点深度のわずかな差である。結合された波形は、横方向の主ロープ全体を通して実質的に同じであるが、有効深度は、前記ビームを横切る横方向において少量の時間／深度だけ軸方向にシフトされる。この効果は、軸方向解像度に関して重大ではなく、良好な画像を作るために補正を必要としないが、これは、前記信号のコヒーレント処理中の深度位置合わせに対して考慮されることができる。前記周波数が、前記結合された波形において端から端へ線形に分布していない場合、結合された帯域幅は、結合された送信ビーム主ロープを通して実質的に同じであるが、前記結合された波形の形状及び時間の長さは、前記送信ビーム主ロープ内の横方向位置に依存する。前記送信ビーム内の横方向位置に依存する適切なフィルタを受信に使用することにより、全ての受信マルチライン波形が、実質的に同じ短い波形に圧縮されることができる。適切なフィルタの一例は、画像点ごとに点目標から予測される信号に整合された整合フィルタである。

10

20

30

40

50

## 【0012】

マルチラインビームフォーマを使用して3次元超音波画像を生成するのに使用されることができる2次元超音波トランスデューサ40の一例が、図4に示される。トランスデューサ40は、16のセグメントに分割されたトランスデューサ面44を持ち、前記セグメントの各々は、比較的広い送信ビームパターンを持つそれぞれの周波数 $f_{1-16}$ における超音波を送信する。送信ビームパターンは、トランスデューサ面44の下の関心体積に超音波照射するように重複する。エコーは、この場合、前記関心体積において複数の受信ラインから受信される。

## 【0013】

本発明の一例による超音波撮像システム100は、図5に示される。システム100は、1次元又はラインアレイのトランスデューサ素子112を使用して2次元撮像を可能にする超音波プローブ110を含む。トランスデューサ素子112は、従来の制御回路(図示されない)により動作される送信／受信スイッチ124にそれぞれのラインを介して結合される。トランスデューサ素子112は、送信サブアレイに配置され、各サブアレイは、スイッチ124によりそれぞれのライン128を介してそれぞれの送信器126a-nに接続される。送信器126a-nは、それぞれの周波数における送信信号を各々生成し、各送信器126a-nがそれぞれのサブアレイにおいてトランスデューサ素子112に印加する信号は、図1を参照して上で説明されたように前記送信ビームパターンを操縦するように適切に時間調節される。前記送信ビームパターンは、したがって、トランスデューサ素子112の下の2次元の関心領域において重複する。

## 【0014】

重複する送信ビームパターンがプローブ110により生成された後に、スイッチ124は、トランスデューサ素子112をそれぞれの信号ライン130を介して従来設計のマルチラインビームフォーマ138に接続する。前記送信ビームに応答してトランスデューサ素子112により受信されるエコー信号は、この場合、マルチラインビームフォーマ138に結合される。ビームフォーマ138は、前記受信されたエコー信号を処理して複数の受信ラインに対するエコードーティングを提供する。この目的に適したマルチラインビームフォーマは、米国特許6695783に記載されている。マルチラインビームフォーマ138は、上で説明されたように、前記重複する送信ビームから受信されたエコー信号のわずかな時間的焦点ぼけを補正するために整合フィルタ140をも含むことができる。加えて、

マルチラインビームフォーマ 138 は、拡張被写界深度を得て、これにより最適な深度解像度を達成するように深度依存整合フィルタ 144 を含んでもよい。マルチラインビームフォーマ 138 により形成された複数の受信ラインに対するエコーデータは、ビームフォーマ 138 から別々のビームフォーマ出力ライン  $b_1, b_2, \dots, b_n$  に出力されるが、より少ないラインに対する時間インターリープ信号、単一のラインに対する周波数多重化、又は光ファイバを通る光学信号としての出力のような、他の形式で出力されてもよい。

【0015】

前記複数の受信ラインに対するエコーデータは、前記エコーデータを 2 次元ドップラーパワー又は速度情報に処理するドップラープロセッサ 150 に印加することができる。2 次元ドップラー情報は、2D データメモリ 152 に記憶され、ここからの情報が様々なフォーマットで表示されることができる。前記複数の受信ラインに対するエコーデータは、前記エコー信号がエンベロープ検出される B モード検出器 162 に結合されることができる。前記検出されたエコーデータに対応するデータは、この場合、2D データメモリ 152 に記憶されることができる。

10

【0016】

2D データメモリ 152 に記憶された 2 次元画像データは、複数の従来の手段により表示用に処理されることができる。結果として生じる画像に対する信号は、画像プロセッサ 168 に結合され、ここからの画像が画像ディスプレイ 170 に表示される。

【0017】

本発明の他の例において、図 6 に示される超音波撮像システム 200 は、3 次元体積領域内の解剖学的構造を示す超音波画像を生成することができる。撮像システム 200 は、図 5 に示される 2 次元撮像システム 100 において使用された同じ構成要素の多くを含む。したがって、簡略にするために、本質的に同じように動作する構成要素の構造及び機能の説明は繰り返されない。システム 200 は、2 次元アレイのトランスデューサ素子 212 を持つ超音波プローブ 210 を使用することによりシステム 100 とは異なる。結果として、前記送信ビームパターンは、3 次元関心領域において重複する。

20

【0018】

システム 200 は、2 次元ドップラープロセッサ 150 ではなく、3 次元ドップラー情報を生成する 3 次元ドップラープロセッサ 250 を使用することによってもシステム 100 とは異なる。加えて、システム 200 は、前記 3 次元ドップラー情報を記憶するのに 3D データメモリ 252 を使用し、ここからの情報が 3D パワードップラー表示のような様々なフォーマットで表示されることができる。例えば、3D データメモリ 252 に記憶された 3 次元画像データは、前記体積の複数の 2D 面を生成することにより表示用に処理されることができる。体積領域のこのような平面画像は、マルチプランナリフォーマッタ (multi-planar reformatter) 254 により生成される。前記 3 次元画像データは、体積レンダラ 256 により 3D 表示を形成するようにレンダリングされることもできる。結果として生じる画像は、画像プロセッサ 168 に結合され、ここからの画像が画像ディスプレイ 170 に表示される。

30

【0019】

本発明は、開示された実施例を参照して記載されているが、当業者は、本発明の精神及び範囲から逸脱することなく形式及び細部において変更を行うことができるることを認識する。例えば、本発明の広いビームの効果は、広い帯域幅信号を画像フィールドに送信し、異なるサブ帯域の周波数を受信し、次いで受信されたサブ帯域信号を結合することにより受信において形成されることができる。このような修正は、当業者のスキルの範囲内である。したがって、本発明は、添付の請求項によるものを除き限定されない。

40

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図 1】マルチライン撮像に対して広い高パワー送信ビームを生成する技術の一例を示す概略図である。

【図 2A】本発明の原理によるパルス及びサブ帯域を示す。

50

【図 2 B】本発明の原理によるパルス及びサブ帯域を示す。

【図 3 A】本発明の原理によるサブ帯域を結合した結果を示す。

【図 3 B】本発明の原理によるサブ帯域を結合した結果を示す。

【図 4】本発明の一例によるマルチラインビーム形成技術を使用して3次元超音波画像を生成するのに使用されることができる2次元超音波トランスデューサの等角図である。

【図 5】本発明の一例による超音波撮像システムのブロック図である。

【図 6】本発明の他の例による超音波撮像システムのブロック図である。

【図 1】

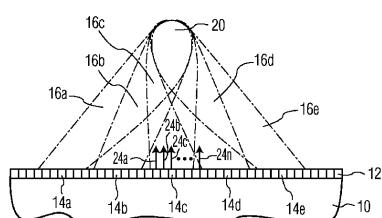


FIG. 1

【図 2 A】

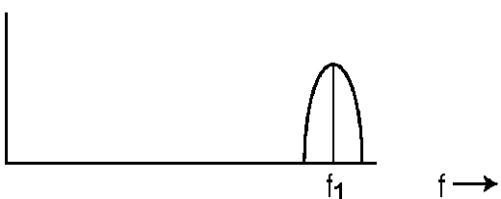


FIG. 2A

【図 2 B】

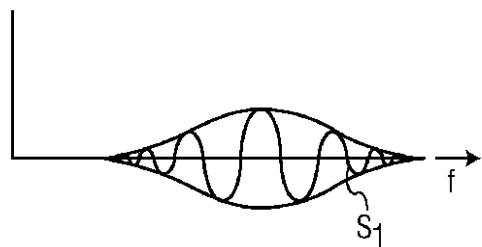


FIG. 2B

【図 3 A】

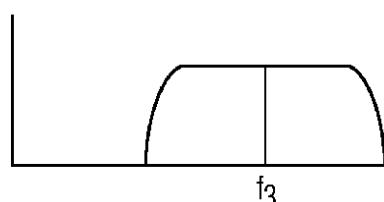


FIG. 3A

【図 3B】

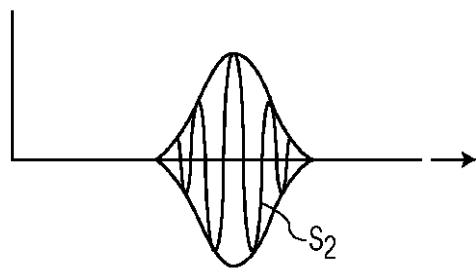


FIG. 3B

【図 4】

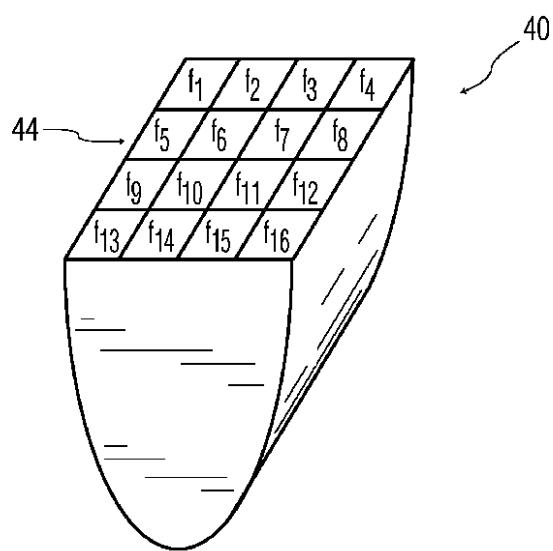


FIG. 4

【図 5】

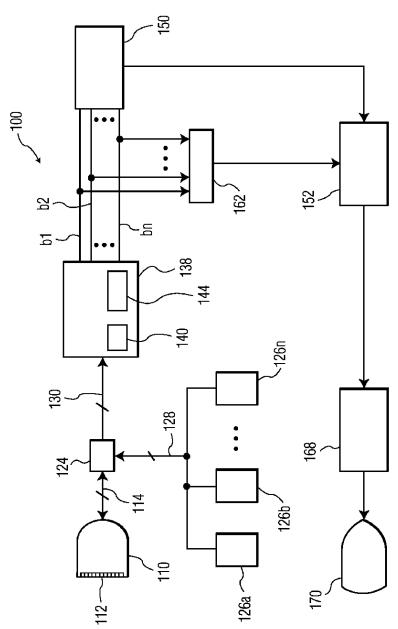


FIG. 5

【図 6】

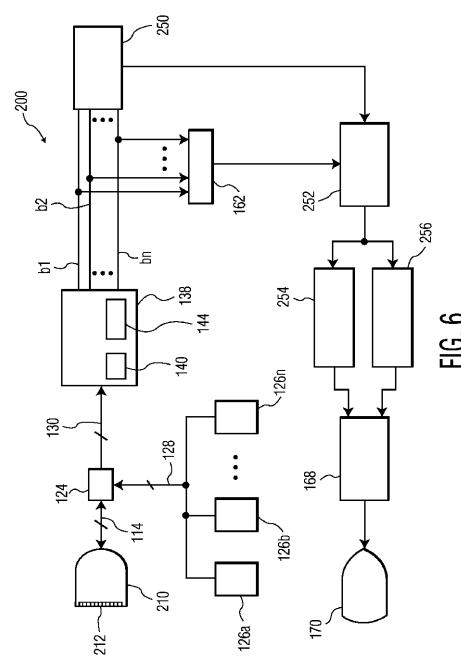


FIG. 6

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/IB2007/052384

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. A61B8/14 GO1S7/52

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 GO1S GO1N

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, 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	WO 2005/103758 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; JOHNSON KEITH W [US]) 3 November 2005 (2005-11-03) page 2, line 8 – page 4, line 19	1-19
X	US 2005/111846 A1 (STEINBACHER FRANZ [AT] ET AL) 26 May 2005 (2005-05-26) paragraph [0041]; figure 9	1-19
A	US 6 497 666 B1 (PHILLIPS PATRICK J [US] ET AL) 24 December 2002 (2002-12-24) column 5, line 10 – line 15; figures	1-19
A	US 6 494 839 B1 (AVERKIOPoulos MICHALAKIS [US]) 17 December 2002 (2002-12-17) column 1, line 42 – line 57 column 2, line 55 – column 3, line 33; figure 1	1-19
		-/-

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 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
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

Date of mailing of the International search report

20 May 2008

30/05/2008

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

Savage, John

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/IB2007/052384

## C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2005/024462 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; JAGO JAMES [US]; ROBINSON BRENT S) 17 March 2005 (2005-03-17) abstract; figures	1-19

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/IB2007/052384

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
WO 2005103758	A	03-11-2005	CN EP US	1942782 A 1740973 A1 2008030581 A1		04-04-2007 10-01-2007 07-02-2008
US 2005111846	A1	26-05-2005	CN FR JP	1636518 A 2862763 A1 2005152628 A		13-07-2005 27-05-2005 16-06-2005
US 6497666	B1	24-12-2002		NONE		
US 6494839	B1	17-12-2002		NONE		
WO 2005024462	A	17-03-2005	CN EP JP US	1849529 A 1664840 A1 2007504876 T 2006293596 A1		18-10-2006 07-06-2006 08-03-2007 28-12-2006

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,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,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MT,NL,PL,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,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,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,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 クーレイ クリフォード

アメリカ合衆国 ワシントン州 98041-3003 ボゼル ピーオー ボックス 3003

F ターム(参考) 4C601 BB03 EE03 EE08 HH27 HH28 HH31 JC37

专利名称(译)	超帧成像系统和使用高帧率多线采集的方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2009542286A</a>	公开(公告)日	2009-12-03
申请号	JP2009517523	申请日	2007-06-20
[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	クーレイクリフォード		
发明人	クーレイ クリフォード		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	G01N29/06 G01N29/0609 G01N2291/044 G01N2291/106 G01S7/5209 G01S7/52092 G01S7/52095 G01S15/8927 G01S15/8954 G01S15/8979		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/EE03 4C601/EE08 4C601/HH27 4C601/HH28 4C601/HH31 4C601/JC37		
代理人(译)	宫崎明彦		
优先权	60/805922 2006-06-27 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

超声成像系统包括超声探头，该超声探头具有被分成多个连续发射子孔的换能器元件阵列。耦合到超声换能器的子孔径的多个发射器以不同的频率将每个发射信号施加到子孔径，并且延迟与在感兴趣的区域中从子孔径射出的相应发射波束重叠。耦合到换能器元件的多线波束形成器处理对应于超声回波的信号并输出图像信号。处理器从多线波束形成器接收图像信号，并输出与图像信号对应的图像数据。图像数据由图像处理器处理，并输出应用于显示器的相应显示信号。

