

(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2020-509821

(P2020-509821A)

(43) 公表日 令和2年4月2日(2020.4.2)

(51) Int.Cl.  
A61B 8/14 (2006.01)

F I  
A61B 8/14

テーマコード(参考)  
4C601

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2019-548395 (P2019-548395)  
 (86) (22) 出願日 平成30年3月1日(2018.3.1)  
 (85) 翻訳文提出日 令和1年10月11日(2019.10.11)  
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2018/054999  
 (87) 国際公開番号 W02018/162305  
 (87) 国際公開日 平成30年9月13日(2018.9.13)  
 (31) 優先権主張番号 17160264.2  
 (32) 優先日 平成29年3月10日(2017.3.10)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
 欧州特許庁(EP)  
 (31) 優先権主張番号 62/469,592  
 (32) 優先日 平成29年3月10日(2017.3.10)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
 米国(US)

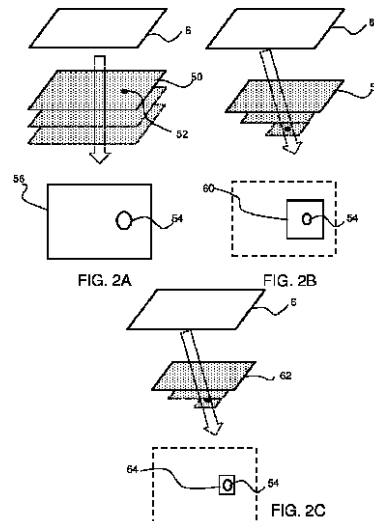
(71) 出願人 590000248  
 コーニンクレッカ フィリップス エヌ  
 ヴェ  
 KONINKLIJKE PHILIPS  
 N. V.  
 オランダ国 5656 アーエー アイ  
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5  
 High Tech Campus 5,  
 NL-5656 AE Eindhove  
 n  
 (74) 代理人 110001690  
 特許業務法人M&Sパートナーズ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 音響センサーを位置決めするためのロケーションデバイス及びシステム

(57) 【要約】

音響センサーのロケーションを決定するためのロケーションデバイスが与えられる。ロケーションプロセスが、音響センサーから反射された信号があるかどうかを識別するために、周波数分析とともに、複数の送信ビーム（ビームが、超音波アレイのすべてのトランスデューサからの送信として定義される）を利用する。複数の周波数分析からロケーションが取得される。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

音響センサーのロケーションを決定するためのロケーションデバイスであって、前記ロケーションデバイスは、

複数の超音波ビームを送信し、対応する反射されたエコー信号を受信する超音波トランスデューサアレイと、

コントローラ構成部とを備え、前記コントローラ構成部が、

前記超音波トランスデューサアレイの各トランスデューサからの送信を含む送信ビームを与えるように、前記超音波トランスデューサアレイの送信される信号を制御するための送信コントローラと、

10

受信された前記反射されたエコー信号を分析するための受信コントローラとを備え、

前記コントローラ構成部が、複数の送信された前記超音波ビームの各々について、受信された前記反射されたエコー信号の周波数分析を実施して、前記音響センサーから反射された信号があるかどうかを識別し、前記音響センサーのロケーションエリアを識別し、複数の前記周波数分析から前記ロケーションエリア内の漸進的により正確な最終ロケーションを導出することを含むロケーションプロセスを実施する、ロケーションデバイス。

**【請求項 2】**

前記コントローラ構成部が、

20

第 1 の集束されていない送信ビームを与え、第 1 のロケーションエリアを取得することと、

前記第 1 のロケーションエリア内のより小さい関心領域に、少なくとも 1 つのさらなる集束された送信ビームを与え、前記音響センサーの少なくとも 1 つのより正確なロケーションを取得することと

を含むロケーションプロセスを実施する、請求項 1 に記載のロケーションデバイス。

**【請求項 3】**

前記コントローラ構成部が、連続的により小さい被写界深度をもつ連続的により小さい関心領域に、複数の送信ビームを反復的に与えることと、前記音響センサーの連続的により正確なロケーションエリアを取得することとを含むロケーションプロセスを実施する、請求項 2 に記載のロケーションデバイス。

30

**【請求項 4】**

前記コントローラ構成部が、

関心領域にわたって第 1 の複数の集束された送信ビームをスキャンして、第 1 の間隔をもつ集束位置を与えることと、

前記関心領域にわたって少なくとも第 2 の複数の集束された送信ビームをスキャンして、より間隔が密な集束位置を与えることと

を含むロケーションプロセスを実施する、請求項 1 に記載のロケーションデバイス。

**【請求項 5】**

前記コントローラ構成部が、さらに、前記音響センサーの配向を識別する、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載のロケーションデバイス。

40

**【請求項 6】**

前記コントローラ構成部は、送信された前記ビームの送信角度と、前記音響センサーから反射された、受信された信号が最も強い対応する反射角度とを決定することによって、前記音響センサーの前記配向を識別する、請求項 5 に記載のロケーションデバイス。

**【請求項 7】**

前記最も強い、前記音響センサーから反射された信号を与えるロケーションに前記超音波トランスデューサアレイを移動するように、ユーザに指示するための出力を備える、請求項 5 又は 6 に記載のロケーションデバイス。

**【請求項 8】**

50

前記超音波トランスデューサアレイが、トランスデューサ要素の2Dアレイを備える、請求項1乃至7のいずれか一項に記載のロケーションデバイス。

【請求項9】

音響センサーと、  
請求項1乃至8のいずれか一項に記載のロケーションデバイスと  
を備える、ロケーションシステム。

【請求項10】

前記音響センサーが、音響トランスデューサアレイの受信周波数範囲内の共振周波数においてエコーを生成するための、前記共振周波数を有する膜を備える、請求項11に記載のロケーションシステム。

10

【請求項11】

音響センサーを位置決めする方法であって、前記方法が、  
トランスデューサアレイの各トランスデューサからの送信を含む送信ビームを与えるように、前記トランスデューサアレイの超音波信号の送信を制御するステップと、  
受信された反射された信号を分析するステップと  
を有し、

前記方法が、複数の送信ビームの各々について、受信された反射された信号の周波数分析を実施して、前記音響センサーから反射された信号があるかどうかを識別し、前記音響センサーのロケーションエリアを決定し、複数の前記周波数分析から前記ロケーションエリア内の漸進的により正確な最終ロケーションを導出するステップを有する、  
方法。

20

【請求項12】

前記方法が、  
第1の集束されていない送信ビームを与え、第1のロケーションエリアを取得するステップと、

前記第1のロケーションエリア内のより小さい関心領域に、少なくとも1つのさらなる集束された送信ビームを与え、少なくとも1つのより正確なロケーションを取得するステップと

を有する、請求項11に記載の方法。

【請求項13】

前記方法が、  
関心領域にわたって第1の複数の集束された送信ビームをスキャンして、第1の間隔をもつ集束位置を与えるステップと、

前記関心領域にわたって少なくとも第2の複数の集束された送信ビームをスキャンして、より間隔が密な集束位置を与えるステップと

を有する、請求項12に記載の方法。

30

【請求項14】

送信角度と、受信されたエコーが最も強い、対応する反射角度とを決定することと、最も強いロケーション信号を与えるロケーションに前記超音波トランスデューサアレイを移動するようにユーザに指示することとによって、前記音響センサーの配向を識別するステップを有する、請求項12又は13に記載の方法。

40

【請求項15】

コンピュータ上で実行されたとき、請求項10乃至14のいずれか一項に記載の方法を実施するコンピュータプログラムコード手段を備える、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、音響センサーを位置決めするための、たとえば、対象内の埋め込まれた物体を位置決めするためのデバイス及び方法に関する。これは、ガイドワイヤ、カテーテル又は針先端の追跡に関係し、したがって、概して、誘導される脈管アクセスに関係する。

50

## 【背景技術】

## 【0002】

針、カテーテル及び他の介入ツールは、しばしば、超音波の下で、それらの鏡面性及び好ましくない入射角のために視覚化することが困難である。超音波誘導の下で針先端をマークするための1つのソリューションは、針の先端に小さい超音波センサーを埋め込むことである。そのようなセンサーは、超音波イメージングプローブからのイメージングビームが視野を掃引するとき、そのセンサーに当たる直接超音波信号を受信する。センサーはまた、体内の状態をモニタするために、体内に埋め込まれる。

## 【0003】

音響センサーデバイスは、概して、外部刺激に応答して変形する膜を有し、共振周波数を有する。音響センサーデバイスは、ある周波数スペクトルをもつ音響信号を受信及び放射することができる。センサーデバイスの共振周波数は、デバイスの特性、たとえば、膜音響センサーの内圧、又はデバイスのサイズ及び材料に依存する。外部環境もデバイス共振周波数に影響を及ぼす。その結果、外部環境に関する情報が、センサーによって生成された共振周波数から抽出され得る。

10

## 【0004】

音響センサーデバイスは、そのロケーションにおいて識別可能な信号を生成することによって、ロケーションのためにのみ機能する。しかしながら、センサーの周波数応答を較正することによって、外部環境に関する情報（流体流れ場における圧力など）はまた、音響センサーから受信された信号中で符号化され得る。たとえば、圧力センサーの場合、デバイス共振周波数と周辺圧力との間の関係が較正され得る。検出された周波数に基づいて、デバイスの周りの周辺圧力が決定され得る。

20

## 【0005】

センサーから受信された信号を使用して超音波画像中のセンサーの位置をハイライトする様々なやり方が提案されてきた。これらは、センサーの範囲座標を推定するために、イメージングプローブからセンサーまでの超音波の飛行時間に依拠し、横方向座標を復元するために、イメージングビームが視野を掃引するときの受信される信号の強度に依拠する。

## 【0006】

音響センサーデバイスは、しばしば、ステント又は人工心臓弁など、他の介入デバイスを用いて埋め込まれる。その結果、Bモード超音波の下でデバイスを位置決めすることは難しい。

30

## 【0007】

超音波アレイトランスデューサが、2次元(2D)画像平面をイメージングするための1次元(1D)アレイとして、又は3次元領域をイメージングするためのトランスデューサ要素の2次元(2D)アレイとして構成される。2Dアレイは、方位角方向と仰角方向との両方に延びる要素を備え、これは、任意の方位角方向又は仰角方向においてビームを集束することとステアリングすることとの両方を完全に独立して行うように操作され得る。これらのアレイは、平坦な配向又は湾曲した配向のいずれかで構成され得る。

## 【0008】

トランスデューサアレイの各要素は、送信及び受信ビームフォーミングを使用して、送信及び受信に関して個々に制御される。2Dアレイは、一方の次元に100~200行の要素と、他方の次元に100~200列の要素とを有し、合計数千個の個々の要素になる。この数の要素に対処するために、マイクロビームフォーマ集積回路が、トランスデューサアレイに取り付けられ得、これは、パッチと呼ばれる要素のグループの部分ビームフォーミングを実施する。各パッチの個々に遅延及び加算された信号が、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に伝えられ、ここで、各パッチからの加算された信号は、システムビームフォーマのチャンネルに印加され、ビームフォーミング動作が完了する。

40

## 【0009】

50

2D超音波トランスデューサアレイを利用して、(プローブを機械的に移動する代わりに)ビームフォーミングを電子的に変形することによって、ポリュメトリック関心領域のイメージングを与えることが知られており、これは高フレームレート、効率的なワークフロー、及びロバストな仰角集束(elevation focusing)の利点を有する。平行ビームフォーミング手法が、高速イメージングを可能にする。ビームフォーミングの電子制御は、平面波ビーム、発散波ビーム並びに集束ビームが送信されることをも可能にする。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

たとえば、周囲環境に関する情報を抽出する前に、超音波トランスデューサを使用して音響センサーの効果的なロケーションを可能にする手法が依然として必要である。したがって、電子ビームフォーミング制御の能力を利用して、改善されたロケーション手法を与えることが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は特許請求の範囲によって定義される。

【0012】

本発明の態様による例によれば、音響センサーのロケーションを決定するためのロケーションデバイスであって、ロケーションデバイスは、

複数の超音波ビームを送信し、対応する反射されたエコー信号を受信するように構成された超音波トランスデューサアレイと、

コントローラ構成部であって、コントローラ構成部が、

超音波トランスデューサアレイの各トランスデューサからの送信を含む送信ビームを与えるように、超音波トランスデューサアレイの送信される信号を制御するための送信コントローラと、

受信された反射されたエコー信号を分析するための受信コントローラと

を備える、コントローラ構成部と

を備え、

コントローラ構成部が、複数の送信された超音波ビームの各々について、周波数分析を実施して、音響センサーから反射された信号があるかどうかを識別し、ロケーションエリアを識別し、複数の周波数分析からロケーションエリア内の漸進的により正確な最終ロケーションを導出することを含むロケーションプロセスを実施するように適応された、ロケーションデバイスが与えられる。

【0013】

分析のセットを実施することによって、複数の送信ビームの各々について、より正確なロケーション情報が取得される。本デバイスは、音響センサーデバイスを精密に位置決めするために、適応送信ビームパターンを利用する。

【0014】

このようにして、本デバイスは、センサーデバイスを位置決めすることにおいて、不確実性を低減し、ワークフローを改善することが可能である。送信ビームは、トランスデューサが機械的に移動されることなしに、電子的にステアリング及び掃引され得る。

【0015】

最終ロケーションは、正確さを漸進的に高める様式で取得される。これは、ロケーション情報が、最初に比較的低い精度で取得され(すなわち、ロケーションエリアのみを識別する)、次いで、その粗いロケーションエリア情報を使用して異なるイメージング手法が行われて、より高い精度のロケーションが取得されることを意味する。スキヤニング手法は、異なるタイプ(集束されていないタイプ及び集束されたタイプなど)のものであるが、又は、スキヤニング手法は、同じタイプのものであるが、異なるスキヤニングパラメータ(スキヤンラインの異なる密度など)を用いるものである。全体的に、その目的は、所

10

20

30

40

50

望のロケーションの正確さに達するために必要とされる時間及び/又は画像処理の量を低減するやり方で、高精度のロケーションが識別されることを可能にすることである。

【0016】

例の1つのセットでは、コントローラ構成部は、

第1の集束されていない送信ビームを与え、第1のロケーションエリアを取得することと、

第1のロケーションエリア内のより小さい関心領域に、少なくとも1つのさらなる集束された送信ビームを与え、少なくとも1つのより正確なロケーションを取得することとを含むロケーションプロセスを実施するように適応される。

【0017】

このプロセスでは、ロケーションの正確さは、適応送信パターンを利用して反復ステップにおいて高められる。パターンは、広いビームパターンなどの集束されていないビームとして開始し、音響センサーからの共振信号の成分を有する受信ビームに基づく、集束されたビームへと狭くなる。広いビームパターンは、粗いロケーション(すなわち、ロケーションエリア)を与え、集束されたビームの空間分解能及び帯域幅は、より精密なロケーションが決定されることを可能にする。

【0018】

コントローラ構成部は、連続的により小さい被写界深度をもつ連続的により小さい関心領域に、複数の送信ビームを反復的に与えることと、連続的により正確なロケーションを取得することとを含むロケーションプロセスを実施するように適応される。被写界深度が低減されるにつれて、センサーロケーションは、送信ビームの焦点にますます近くなる。

【0019】

例の第2のセットでは、コントローラ構成部は、関心領域にわたって第1の複数の集束された送信ビームをスキャンして、第1の間隔をもつ集束位置(第1のビーム密度)を与えることと、関心領域にわたって少なくとも第2の複数の集束された送信ビームをスキャンして、より間隔が密な集束位置(より密に詰まったスキャニングライン)を与えることとを含むロケーションプロセスを実施するように適応される。より大きい第1の間隔は、第1のロケーションエリアのより低い精度に対応するが、より間隔が密な集束位置は、より精密なロケーションに対応する。各スキャニングラインを収集することは時間がかかり、したがって、この実施形態は、コース精度で第1のロケーションをより高速に定義し、より密に詰まったスキャニングビーム(ライン)を用いて第1のロケーションエリア内のより小さい関心領域をさらにスキャンし、それにより、追加の時間を投資することなしに音響センサーのさらなるロケーションをさらなる正確さで取得することを可能にする。

【0020】

このようにして、より低い分解能の掃引から、音響センサーデバイスに固有の信号を搬送するビームが識別され、この情報によって、より高い分解能の掃引から、より正確なロケーションが見つけれられる。

【0021】

コントローラ構成部は、音響センサーの配向を識別するようにさらに適応される。これは、膜共振が、垂直に向けられるエコー信号を生じるので、膜センサーについて達成され得る。送信ビーム方向及び関連付けられた受信されたエコー信号の知識に基づいて、音響センサーのロケーションとその膜配向の両方が導出される。

【0022】

したがって、コントローラ構成部は、たとえば、受信されたエコー(又は反射角度に対応する信号)が最も強い、送信角度及び放射(反射)角度を決定することによって、音響センサーの配向を識別するように適応される。

【0023】

本デバイスは、音響センサー反射に対して最も強いロケーション信号特性を与えるロケーションに、超音波トランスデューサアレイを移動するように、ユーザに指示するための出力を備える。これは、センサーの真上にあり得るが、角度付きセンサーについて、トラ

10

20

30

40

50

ンスデュースアレイのロケーションは、送信ビームが垂直に膜に向けられ、受信ビームが同じ垂直方向から受信されるように、センサーからオフセットされる。

【0024】

このようにして、送信及び受信ビームフォーミングに基づいて、ロケーションプロセスの感度が改善されて、センサーに達する音響圧力を最大にし、並びに受信ビームフォーミングプロセスによって与えられるビーム加算 (beam sum) データを最大にする。

【0025】

トランスデュースアレイは、好ましくは、3Dローカライゼーションのために、トランスデュース要素の2Dアレイを備える。

【0026】

本発明は、音響センサーと、上記で定義されたロケーションデバイスとを備える、ロケーションシステムをも与える。

【0027】

音響センサーは、たとえば、音響トランスデュースアレイの受信周波数範囲内の共振周波数においてエコーを生成するための、その共振周波数を持つ膜を備える。

【0028】

本発明は、音響センサーを位置決めする方法であって、方法が、トランスデュースアレイの各トランスデュースからの送信を含む送信ビームを与えるように、トランスデュースアレイの超音波信号の送信を制御するステップと、受信された反射された信号を分析するステップとを有し、

方法が、複数の送信ビームの各々について、周波数分析を実施して、音響センサーから反射された信号があるかどうかを識別し、ロケーションエリアを決定し、複数の周波数分析からロケーションエリア内の漸進的により正確な最終ロケーションを導出するステップを有する、方法をも与える。

【0029】

この手法は、複数のイメージングプロセスを組み合わせることに基づいて、短時間で正確なロケーションが取得されることを可能にする。

【0030】

例の1つのセットでは、本方法は、第1の集束されていない送信ビームを与え、第1のロケーションエリアを取得するステップと、第1のロケーションエリア内のより小さい関心領域に、少なくとも1つのさらなる集束された送信ビームを与え、少なくとも1つのより正確なロケーションを取得するステップとを有する。

【0031】

例の別のセットでは、本方法は、関心領域にわたって第1の複数の集束された送信ビームをスキャンして、第1の間隔をもつ集束位置を与えるステップと、関心領域にわたって少なくとも第2の複数の集束された送信ビームをスキャンして、より間隔が密な集束位置を与えるステップとを有する。

【0032】

また、音響センサーの配向が、送信角度と、受信されたエコーが最も強い対応する反射角度とを決定することと、最も強いロケーション信号を与えるロケーションに超音波トランスデュースアレイを移動するようにユーザに指示することとによって取得される。

【0033】

本発明は、少なくとも部分的にコンピュータソフトウェアで実施される。

10

20

30

40

50

## 【0034】

本発明のこれら及び他の態様は、以下で説明される（1つ又は複数の）実施形態から明らかになり、それらに関して説明されるであろう。

## 【0035】

次に、添付の図面を参照しながら本発明の例が詳細に説明される。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0036】

【図1】知られている超音波イメージングシステムを示す図である。

【図2】図1のシステムを使用したロケーションプロセスの第1の例を示す図である。

【図3】図1のシステムを使用したロケーションプロセスの第2の例を示す図である。

【図4】図1のシステムを使用したロケーションプロセスの第3の例を示す図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0037】

図を参照しながら本発明が説明される。

## 【0038】

詳細な説明及び特定の例は、装置、システム及び方法の例示的な実施形態を示すが、単に説明のためのものであり、本発明の範囲を限定するためのものではないことを理解されたい。本発明の装置、システム及び方法のこれら及び他の特徴、態様、及び利点が、以下の説明、添付の特許請求の範囲、及び添付の図面からより良く理解されるようになるであろう。図は概略であるにすぎず、一定の縮尺で描画されていないことを理解されたい。また、同じ又は同様の部分を示すために、図全体にわたって、同じ参照番号が使用されることを理解されたい。

## 【0039】

本発明は、音響センサーのロケーションを決定するためのロケーションデバイスを与える。ロケーションプロセスが、音響センサーから反射された信号があるかどうかを識別するために、周波数分析とともに、複数の送信ビーム（ビームが、超音波アレイのすべてのトランスデューサからの送信として定義される）を利用する。ロケーションは、漸進的に高くなる分解能、したがって漸進的に高くなる正確さでロケーションを取得することで、複数の周波数分析から取得される。

## 【0040】

本発明は、適応ビームフォーミングを利用する。

## 【0041】

送信ビームフォーミングは、信号エネルギーの大部分が1つの角度方向に伝搬する干渉パターンを作成するために、トランスデューサアレイからの送信される超音波信号に遅延を与えることを伴う。適応送信ビームフォーミングは、平面波伝搬、又は、特定の点に向けられ、超音波トランスデューサアレイからの特定の深度における、集束されたビームを含む、様々な干渉パターンが作成されることを可能にする。

## 【0042】

受信ビームフォーミングは、選定された角度方向からの受信を測定するために、各要素に関して、受信された信号の振幅及び遅延を調整することを伴う。したがって、画像を作り上げるために、受信ビームフォーミングは、各点に関してトランスデューサアレイに適用されて、その点から受信された信号強度を導出する。

## 【0043】

画像が、複数の送信スキャンラインを組み合わせることによって形成され、1つのスキャンラインは、送信及び受信された狭ビームである。ラインのセットについて、受信されたエコーデータを組み合わせることによって、超音波画像が作成される。

## 【0044】

本明細書では、「送信ビーム」は、トランスデューサ要素のセットから放射される音響圧力場を示すことが意図されている。送信ビームは、設計（イメージング深度、分解能など）に応じて、すべてのトランスデューサ要素又は要素のサブセットを使用することがで

10

20

30

40

50

きる。送信ビームの形状は、変化することもあり、たとえば、送信ビームは、集束を有することも有しない（たとえば、発散ビーム又は平面波ビーム）こともある。

【0045】

最初に、ブロック図の形態のアレイトランスデューサプロブ4をもつ超音波診断イメージングシステム2を示す図1を参照しながら、超音波イメージングシステムの一般的なアーキテクチャが説明される。

【0046】

アレイトランスデューサプロブ4は、トランスデューサセル8のアレイ6を備える。旧来、超音波トランスデューサのために圧電材料が使用されてきた。例としては、チタン酸ジルコン酸鉛（PZT）及びポリビニリデンジフルオリド（PVDF）材料があり、PZTは、選ばれる材料として特に普及している。高性能トランスデューサのための高い圧電性及び電気機械結合定数を達成するために、単結晶圧電材料が使用される。

10

【0047】

最近の開発により、医療超音波トランスデューサが半導体プロセスによってバッチ製造され得るという見通しがもたらされた。望ましくは、これらのプロセスは、特に3D超音波の場合、CMOSプロセスなど、超音波プロブによって必要とされる特定用途向け集積回路（ASIC）を製作するために使用されるのと同じであるべきである。これらの開発により、微細加工された超音波トランスデューサ又はMUTが製作され、その好ましい形態は、容量性MUT（CMUT）である。CMUTトランスデューサは、受信された超音波信号の音振動を、変調されたキャパシタンスに変換する電極をもつ、小さいダイヤモンドのようなデバイスである。

20

【0048】

CMUTトランスデューサは、特に、広い帯域幅にわたって機能し、高分解能及び高感度イメージングを可能にし、超音波周波数において大きい被写界深度の音響信号が受信され得るように、大きい圧力の出力を生成することが可能である。

【0049】

図1は、超音波を送信し、エコー情報を受信するための、上記で説明されたCMUTセル8のトランスデューサアレイ6を示す。システム2のトランスデューサアレイ6は、概して、3Dイメージングのために2D平面で又は3次元でスキャンすることが可能なトランスデューサ要素の1次元又は2次元アレイである。

30

【0050】

トランスデューサアレイ6は、CMUTアレイセルによって信号の送信及び受信を制御するマイクロビームフォーマ12に結合される。マイクロビームフォーマは、たとえば、米国特許第5,997,479号（Savorドラ）、米国特許第6,013,032号（Savord）、及び米国特許第6,623,432号（Powersら）に記載されているように、トランスデューサ要素のグループ又は「バッチ」によって受信された信号の少なくとも部分的なビームフォーミングが可能である。

【0051】

マイクロビームフォーマ12は、プロブケーブル、たとえば同軸ワイヤによって送信/受信（T/R）スイッチ16に結合され、T/Rスイッチ16は、マイクロビームフォーマが存在しないか又は使用されず、トランスデューサアレイ6がメインシステムビームフォーマ20によって直接操作されるとき、送信モードと受信モードとの間で切り替わり、メインビームフォーマ20を高エネルギー送信信号から保護する。マイクロビームフォーマ12の制御下のトランスデューサアレイ6からの超音波ビームの送信は、T/Rスイッチ16によってマイクロビームフォーマと、メインシステムビームフォーマ20とに結合されたトランスデューサコントローラ18によって指示され、トランスデューサコントローラ18は、ユーザインターフェース又はコントロールパネル38のユーザの動作からの入力を受信する。トランスデューサコントローラ18によって制御される機能のうちの1つは、ビームがステアリング及び集束される方向である。ビームは、トランスデューサアレイ6からまっすぐに（それに直角に）、又はより広い視野のために異なる角度でステ

40

50

アリングされる。

【0052】

トランスデューサコントローラ18は、トランスデューサアレイのための電圧源45を制御するために結合される。たとえば、電圧源45は、たとえば、送信モードで超音波RFパルスを生成するために、CMUTアレイ6のCMUTセルに印加される(1つ又は複数の)DC及びACバイアス電圧を設定する。

【0053】

マイクロビームフォーマ12によって生成された部分的にビームフォーミングされた信号は、メインビームフォーマ20にフォーディングされ、ここで、トランスデューサ要素の個々のパッチからの部分的にビームフォーミングされた信号が組み合わせられて、完全にビームフォーミングされた信号になる。たとえば、メインビームフォーマ20は、128個のチャンネルを有し、それらの各々は、数十個又は数百個のCMUTトランスデューサセル8のパッチから、部分的にビームフォーミングされた信号を受信する。このようにして、トランスデューサアレイ410の数千個のトランスデューサ要素によって受信された信号は、単一のビームフォーミングされた信号に効率的に資することができる。

10

【0054】

ビームフォーミングされた信号は、信号プロセッサ22に結合される。信号プロセッサ22は、帯域通過フィルタ処理、デシメーション、I及びQ成分分離、並びに高調波信号分離など、様々なやり方で、受信されたエコー信号を処理することができ、高調波信号分離は、組織及び微小気泡から戻される、非線形(基本周波数のより高い高調波)エコー信号の識別を可能にするために、線形信号と非線形信号とを分離するように働く。

20

【0055】

信号プロセッサ22は、随意に、スペckル低減、信号コンパウンディング、及びノイズ除去など、追加の信号強調を実施する。信号プロセッサ22中の帯域通過フィルタは、追跡フィルタであり、その通過帯域は、エコー信号がより深い深度から受信されるにつれて、より高い周波数帯域からより低い周波数帯域にスライドし、それにより、より深い深度からのより高い周波数におけるノイズを除去し、ここで、これらの周波数は、解剖学的情報がない。

【0056】

処理された信号は、Bモードプロセッサ26に、及び、随意に、ドップラープロセッサ28に結合される。Bモードプロセッサ26は、体内の器官の組織及び血管など、体内の構造のイメージングのために、受信された超音波信号の振幅の検出を利用する。体の構造のBモード画像が、たとえば、米国特許第6,283,919号(Roundhillら)及び米国特許第6,458,083号(Jagora)に記載されているように、高調波画像モード又は基本画像モードのいずれか或いはその両方の組合せで形成される。

30

【0057】

ドップラープロセッサ28は、存在する場合、画像フィールド中の血球の流れなどの物質の動きの検出のために、組織移動及び血流からの固有の信号を時間的に処理する。ドップラープロセッサは、一般に、体内の選択されたタイプの材料から戻されたエコーを通過させ及び/又は除去するように設定されるパラメータをもつウォールフィルタを含む。たとえば、ウォールフィルタは、高速度の材料からの比較的低い振幅の信号を通過させ、より低い又はゼロ速度の材料からの比較的強い信号を除去する、通過帯域特性を有するように設定され得る。

40

【0058】

この通過帯域特性は、流れる血液からの信号を通過させ、心臓の壁などのすぐ近くの静止した又は低速で動く物体からの信号を除去する。組織ドップラーイメージングと呼ばれるものについて、逆の特性が、心臓の動く組織からの信号を通過させ、血流信号を除去し、組織の動きを検出し、表す。ドップラープロセッサは、画像フィールド中の異なる点からの時間的に離散したエコー信号のシーケンスを受信し、処理し、特定の点からのエコーのシーケンスはアンサンブルと呼ばれる。比較的短い間隔にわたって迅速に連続して受信

50

されたエコーのアンサンブルが、流れる血液のドップラーシフト周波数を推定するために使用され、ドップラー周波数と速度の対応は、血流速度を示す。より遅く流れる血液又はゆっくり動く組織の速度を推定するために、より長い時間期間にわたって受信されたエコーのアンサンブルが使用される。

【0059】

(1つ又は複数の) Bモード(及びドップラー)プロセッサによって生成された構造信号及び動き信号は、スキャンコンバータ32とマルチプレーナリフォーマッタ44とに結合される。スキャンコンバータ32は、所望の画像フォーマットでエコー信号が受信された空間的關係に、エコー信号を構成する。たとえば、スキャンコンバータは、2次元(2D)扇形フォーマット又はピラミッド形3次元(3D)画像にエコー信号を構成する。

10

【0060】

スキャンコンバータは、Bモード構造画像に、画像フィールド中の点における動きに対応する色を、それらのドップラー推定された速度とともに、オーバーレイして、画像フィールド中の組織の動き及び血流を表すカラードップラー画像を生成することができる。マルチプレーナリフォーマッタ44は、たとえば、米国特許第6,443,896号(Detmer)に記載されているように、体のボリュームトリック領域中の共通平面における点から受信されたエコーをその平面の超音波画像に変換する。ボリュームレンダラ42は、米国特許第6,530,885号(Entrekinら)に記載されているように、3Dデータセットのエコー信号を、所与の基準点から見たときの投影された3D画像に変換する。

20

【0061】

画像ディスプレイ40上での表示のためのさらなる拡張、バッファリング及び一時的記憶のために、2D又は3D画像は、スキャンコンバータ32、マルチプレーナリフォーマッタ44及びボリュームレンダラ42から画像プロセッサ30に結合される。イメージングのために使用されることに加えて、ドップラープロセッサ28によって生成された血流値及びBモードプロセッサ26によって生成された組織構造情報は、定量化プロセッサ34に結合される。定量化プロセッサは、血流のボリュームレートなどの異なる流れ条件の尺度、並びに器官のサイズ及び妊娠期間などの構造測定値を生成する。定量化プロセッサは、測定が行われるべきである画像の解剖学的構造における点などのユーザコントロールパネル38からの入力を受信する。

30

【0062】

定量化プロセッサからの出力データが、ディスプレイ40上での画像を伴う測定グラフィックス及び値の再生のために、グラフィックスプロセッサ36に結合される。グラフィックスプロセッサ36はまた、超音波画像とともに表示するためのグラフィックオーバーレイを生成することができる。これらのグラフィックオーバーレイは、患者名、画像の日時、イメージングパラメータなど、標準的な識別情報を含んでいることがある。これらの目的のために、グラフィックスプロセッサは、患者名など、ユーザインターフェース38からの入力を受信する。

【0063】

ユーザインターフェースはまた、トランスデューサアレイ6からの超音波信号の生成、したがってトランスデューサアレイ及び超音波システムによって生成される画像を制御するために、送信コントローラ18に結合される。ユーザインターフェースはまた、複数のマルチプレーナリフォーマット(MPR)画像の平面の選択及び制御のためのマルチプレーナリフォーマッタ44に結合され、MPR画像は、MPR画像の画像フィールドにおいて定量化された測定を実施するために使用される。

40

【0064】

当業者によって理解されるように、超音波診断イメージングシステムの上記の実施形態は、そのような超音波診断イメージングシステムの非限定的な例を与えるためのものである。当業者は、超音波診断イメージングシステムのアーキテクチャにおけるいくつかの変形形態が、本発明の教示から逸脱することなく実現可能であることを直ちに了解されよう

50

。たとえば、同じく上記の実施形態で示されているように、マイクロビームフォーマ12は省略されることがある、超音波プローブ4は3Dイメージング能力を有しないことがある、などである。他の変形形態が当業者には明らかであろう。

【0065】

図2は、ロケーションプロセスの第1の例を示すために使用される。

【0066】

図2Aは、平面波送信ビーム50を生成するトランスデューサアレイ6を示す。埋め込まれた音響センサーデバイスが、52として示されている。

【0067】

音響センサーデバイスは、システム2の受信機の帯域通過周波数帯域内、たとえば1~5MHz内の共振周波数を有する膜を備える。

【0068】

放射された超音波は、音響センサーデバイスの膜を励起し、次いで、その共振周波数においてエコー信号を生成する。音響センサーの共振周波数は、圧力など、周囲環境に依存する。センサーから放射される音響信号は、トランスデューサ6から送信された入射信号の周波数成分と、センサー52の共振周波数の周波数成分と、超音波トランスデューサアレイ6から送信された信号と比較してシフトされた周波数成分とを有する。センサーの共振周波数の成分は、必ずしも超音波アレイによってカバーされる周波数帯域幅内にある必要はないが、シフトされた周波数成分は、その周波数帯域幅内にある。各受信ビーム中のシフトされた周波数成分の存在を検出することによって、音響センサーデバイスのロケーションが識別され得る。受信された信号の周波数成分は、一般に、フーリエ変換を使用して分析される。さらに、センサーからの放射された周波数が、どの程度シフトされたかを計算することによって、共振周波数は決定され得る。前述のように、この共振周波数は、周囲圧力に関する情報を搬送する。

【0069】

音響センサーは、共振エコー信号を生成することによって、入射音響波に应答する。例として、センサーは、米国特許出願公開第2013/0060139号で開示されているタイプのものである。センサーは、局所圧力変動に対するセンサーの周波数应答の変化に基づく、圧力モニタリングのために使用される。

【0070】

本発明は、特に、センサーを位置決めすることに関する。センサーの読みの取得及び処理が、知られている様式で、上記で説明されたように実施される。

【0071】

受信されたビームのうち、周波数分析(すなわちフーリエ変換分析)に基づいて音響センサーの共振周波数が検出されるセットがある。それらの受信ビームは、空間的に受信されたビームを表す画像56内の領域54によって示されている。画像56は、仰角対方位角を表す。

【0072】

したがって、図2Aの受信されたビームは、第1の平面波送信ビームを与えることに基づいて取得され、これから、領域54は、超音波センサーについての第1の取得されたロケーションを定義する。この第1の取得されたロケーションは、必要とされるよりも低い精度の概略的なロケーションエリアである。平面波ビームの場合、平面波を異なる角度にステアリングするために、又はビームがどの程度発散しているかを調整するために、遅延が適用される。

【0073】

集束されていない(たとえば平面波)ビームイメージングの場合、放射された音響信号(ビーム)は、より大きいエリアをカバーする。これらの送信ビームの各々について、(集束されたビームイメージングと比較して低い品質で)大きい視野が生成され得る。しかしながら、これらの大きい個々に再構成された視野(FOV)をコヒーレントに加算することによって、送信集束されたビームに匹敵する画像品質で最終画像が生成され得る。集

10

20

30

40

50

束されていないビームイメージングの利点は、より速いフレームレート（画像全体を再構成するために必要とされる、より少ない送信）を含むが、より大きい視野を再構成するために、より多くの平行線処理が必要とされるので、システムの複雑さが増大するという犠牲を払う。

【0074】

1つの送信ビームのために使用される送信及び受信要素は、2Dトランスデューサアレイの複数の行及び列を含むことができる。受信された信号は、記憶され、ビームフォーミングのために使用される。

【0075】

センサーからの受信されたエコー信号は、トランスデューサの複数の要素において受信される。これらの信号は、進行している経路に基づいて、異なる時間に要素に到着する。したがって、後続の受信ビームフォーミング中に、ソース信号のロケーションが識別され得る。受信ビームフォーミングは、視野中のあらゆる点について行われ、トランスデューサ要素の利用されたセットに対する遅延和動作を含む。受信された信号は、様々な振幅及び周波数を有し、それらから、センサーのロケーションが識別され得るが、センサーの外部の環境に関する情報も識別され得る（すなわち、埋め込まれた音響センサーの圧力検知機能を利用する）。

10

【0076】

平面波送信ビームが処理された後、図2Bに示されているように、集束されたビーム58が形成される。これは、平面波イメージングによって決定された粗いセンサーロケーションの背後の点に集束する。集束は、送信ビームフォーミングによって達成される。

20

【0077】

集束されたビームイメージングは、たとえば、スキャンライン手法に基づき、それにより、このイメージングは、単一の集束を各々が有するスキャンラインのシーケンスとして実施される。受信されたエコー情報は、スキャンラインのセットとして漸進的に画像を作り上げるために使用される。

【0078】

この手法は、より小さい関心領域についての第1の集束された送信ビームを与える。これから、ペイン60として示されているように、図2Aにおいて見つけられたロケーションエリア内のより正確なロケーションが見つけられる。

30

【0079】

このプロセスは反復的に繰り返され、その結果、第2の集束されたビーム62が、図2Cに示されているように与えられ、領域60辺りのより集束されたビームになる。これは、ペイン64に示されている改善されたロケーションをもたらし、領域54は、この場合も、センサーからの共振信号を含んでいる受信ビームのロケーションを表す。

【0080】

したがって、このようにして、送信ビームは、広いビーム面内パターンとして開始し、音響センサーからの共振信号の成分を有する受信ビームに基づく、集束されたビームへと漸進的に狭くなる。この適応送信パターンは、センサーを位置決めする高速なやり方を与える。広いビームは、ロケーションプロセスの最初にセンサーの粗いロケーションを与えるが、集束ビームのより大きい空間分解能及びより小さいビーム幅が、より精密なロケーションを可能にする。

40

【0081】

また、図2の手法は、ある送信ビームによる受信されたセンサー信号ロケーションを、前の送信ビームによる受信されたセンサー信号ロケーションと比較することによって、音響センサーの移動を検出するために使用される。それらの間に重複がない場合、トランスデューサが異なるロケーションに移動したことを示す。円54は、異なる画像におけるセンサーの可能なロケーションを示す。送信ビームパターンが変化する（集束されていないビームが集束されたビームにますます近づく）につれて、円54は小さくなり、より精密なロケーションを与えるべきであり、したがって、円54は、前のロケーションの円と重

50

複する（又はそれに含まれている）べきである。イメージングプロセスが進むときにそのような重複がない場合、外部トランスデューサと内部センサーとの相対位置が変化したことを意味し、したがって、その場合、シーケンスは、集束されていない送信ビームから再開されるべきである。

【0082】

一代替例は、関心領域全体にわたって送信集束ビームを掃引し、音響センサーデバイスに固有の信号を搬送するビームを識別することである。第1の掃引は、たとえば、第Nのスキャンラインごと（たとえば、第5のスキャンラインごと）の送信ビームを用いた、より低い分解能のものである。センサーからエコーが受信されたスキャンラインから、より高い分解能の画像が、たとえば、隣接するスキャンラインのサブセット（たとえば、スキャンライン番号10～15）に基づいて取得される。次いで、複数のスキャンが行われる場合、分解能が漸進的に高くなる。ちょうど2つのイメージングプロセスがあり得るが、漸進的に精度が高くなる3つのイメージングプロセスも可能である。このコンテキストでは、イメージングプロセスは、センサーをローカライズするためのいくつかの送信シーケンスとして理解されるべきである。たとえば、第1のシーケンスは、3Dボリューム全体について5つのスキャンラインごとに送信することを伴う。次いで、第2のシーケンスは、より小さい領域60を用いて3つのスキャンラインごとに送信することを伴い、次いで、第3のシーケンスは、最も小さい領域54を用いて最終シーケンスのためにスキャンラインごとに送信することを伴う。

10

【0083】

音響センサーデバイスは、センサー膜に垂直な方向においてより強くなる圧力波を放射し、それらは、膜配向に垂直に向けられた入射超音波によって、より強く共振される。したがって、最も強いロケーション信号を受信するために、超音波トランスデューサの位置は、センサーの配向及び/又は位置を考慮に入れて選択される。

20

【0084】

比較的静止したままであるセンサーの場合、最良の信号を取得するために超音波トランスデューサアレイを再配置することが望ましい。

【0085】

図3は、超音波トランスデューサアレイ6に対して中心を外れたセンサー52に向けられたビームを示す。図3Aは、（センサー膜平面が、トランスデューサアレイの平面に平行であると仮定して）集束されたビーム60が横方向に向けられ、その結果、集束されたビーム60がセンサーの最適な励起を与えないことを示す。センサーから反射されたエコーが、62として示されている。

30

【0086】

トランスデューサアレイの改善された位置を導出するために、集束されたビームの知られている方向角度が使用される。次いで、ユーザは、図3Bに示されている、より良い位置に超音波トランスデューサアレイを移動するように命令される。

【0087】

インジケータ64は、たとえば、ユーザが、最良のロケーション信号を取得するためにトランスデューサアレイを移動するように指示され得るように、共振信号強度の測度を与える。

40

【0088】

センサーは、トランスデューサアレイ平面に平行なセンサーの膜を有しないことがある。

【0089】

図4は、センサー52に向けられた送信ビームを示し、センサー52は、超音波トランスデューサアレイ6に対して中心にあるが、膜は平行でない。図4Aは、反射されたエコー信号62が、横方向に向けられていることを示す。共振の励起は最適化されない。

【0090】

トランスデューサアレイの改善された位置を導出するために、受信されたビームの知ら

50

れている方向角度が使用される。次いで、ユーザは、図 4 B に示されている、より良い位置に超音波トランスデューサアレイを移動するように命令される。次いで、送信ビームは膜に垂直に向けられて共振励起を与え、アレイ 6 の方向に向かう最大強度の反射されたエコー 6 2 が生じる。

【 0 0 9 1 】

インジケータ 6 4 は、この場合も、たとえば、ユーザが、最良のロケーション信号を取得するためにトランスデューサアレイを移動するように指示され得るように、共振信号強度の測度を与える。

【 0 0 9 2 】

垂直にエコー信号を受信することによって、センサーは、分析のための改善された信号対雑音比を有する。膜表面に垂直に送信ビームを与えることによって、共振励起は改善される。

10

【 0 0 9 3 】

トランスデューサ位置が、比較的長い期間の間、固定される場合、トランスデューサとセンサーとの相対位置が変化するとき、信号強度が損失することがある。信号処理は、いくつかの隣接する送信ビームから導出された信号強度を比較し、センサーからの信号強度が最も高くなるビームを選択する。これは、モニタリング期間全体にわたって間欠的に起こり得、選択されたビームは更新され、位置及び信号強度のための参照として使用され得る。

【 0 0 9 4 】

上記の例は、単一の外部トランスデューサアレイに基づく。ただし、より大きいエリアをカバーするために各々が同じように挙動する、複数のトランスデューサアレイが使用され得る。

20

【 0 0 9 5 】

超音波システムのイメージング能力が上記で説明された。しかしながら、ロケーションのために、エンドユーザに超音波画像を与える必要はない。したがって、本発明は、その最も基本的な形態では、たとえば、次いでセンサー測定を実施するためにロケーション情報を与えるにすぎず、実際の超音波画像は、生成される必要がない。もちろん、多くの場合、ロケーション機能はイメージング機能と連携し、その結果、識別されたロケーションは、周囲エリアの画像と組み合わせて提示される。

30

【 0 0 9 6 】

周波数分析は、受信された信号に関して実施される。これは、たとえば、プロセッサ 1 8 によって実施される。周波数分析は、たとえば、送信されたビームに対する受信された信号のドップラーシフトを識別することである。超音波センサーなど、共振器の共振周波数を識別するこの一般的な方法は、たとえば、米国特許出願公開第 2 0 0 4 / 0 2 1 1 2 6 0 号に記載されている。

【 0 0 9 7 】

開示された実施形態に対する他の変形形態が、請求される本発明を実施する際に当業者によって、図面、本開示、及び添付の特許請求の範囲の検討により理解され、実施され得る。特許請求の範囲において、「備える / 有する / 含む ( c o m p r i s i n g ) 」という単語は他の要素又はステップを除外せず、不定冠詞「1つの ( a ) 」又は「1つの ( a n ) 」は複数を除外しない。いくつかの方策が、相互に異なる従属請求項に記載されているという単なる事実は、これらの方策の組合せが有利には使用され得ないことを示しているわけではない。特許請求の範囲中のいかなる参照符号も、その範囲を限定するものと解釈されるべきではない。

40

【 図 1 】

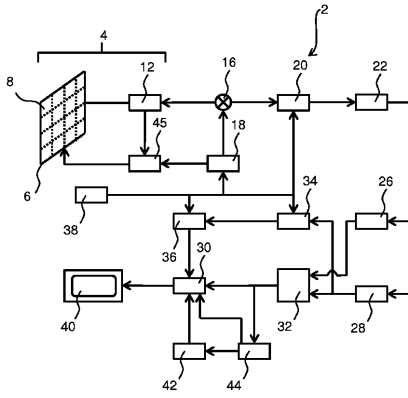


FIG. 1

【 図 2 A 】

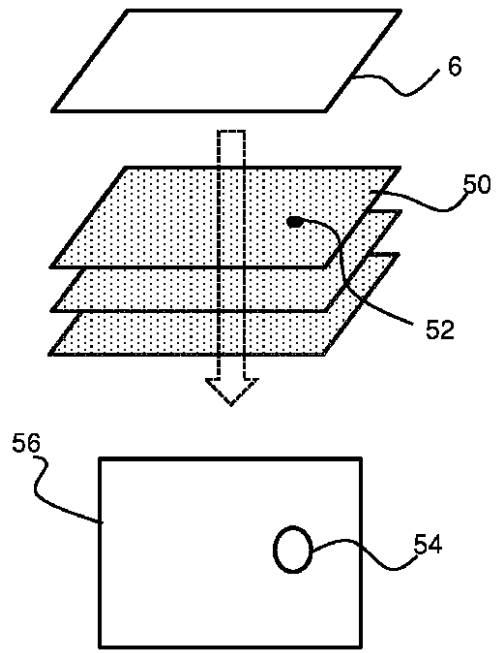


FIG. 2A

【 図 2 B 】

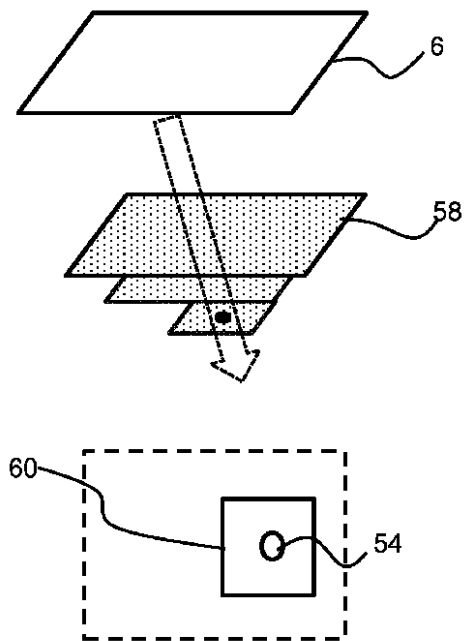


FIG. 2B

【 図 2 C 】

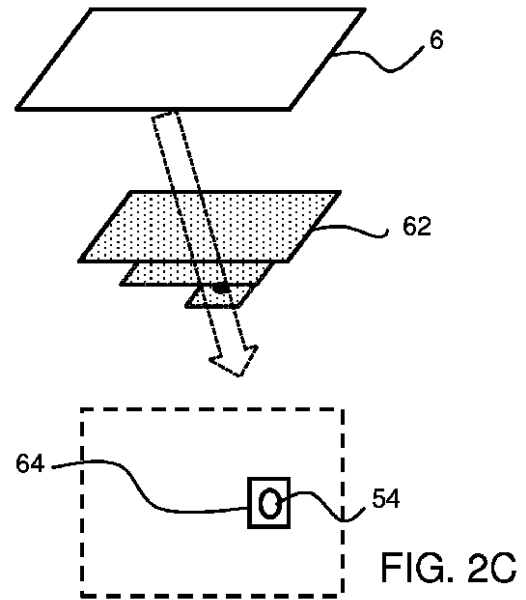


FIG. 2C

【 図 3 A 】

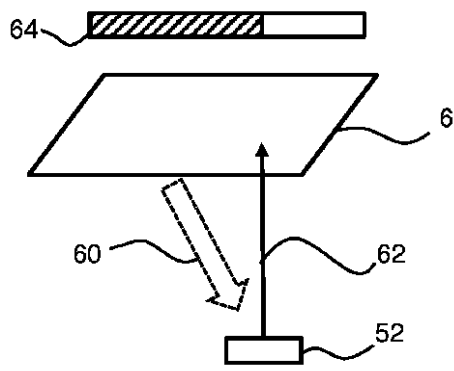


FIG. 3A

【 図 3 B 】

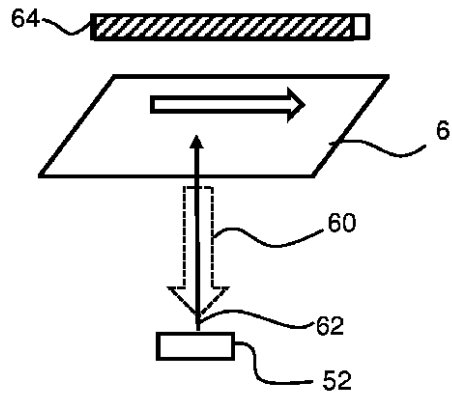


FIG. 3B

【 図 4 A 】

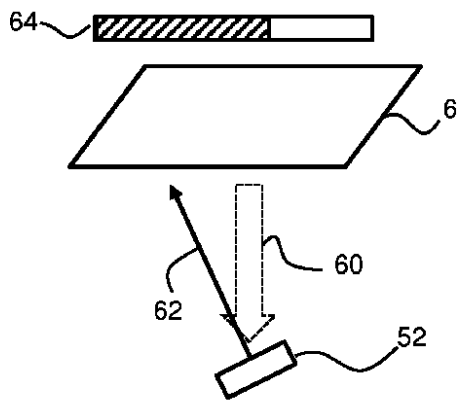


FIG. 4A

【 図 4 B 】

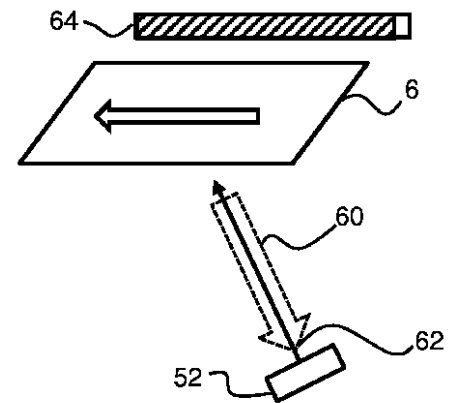


FIG. 4B

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2018/054999

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. A61B8/00 A61B5/00 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) 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 practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6 685 645 B1 (MCLAUGHLIN GLEN [US] ET AL) 3 February 2004 (2004-02-03) abstract; figures 4,5,7a-7c column 2, lines 28-64 column 3, line 35 - column 4, line 32 -----	1-15
Y	US 2012/179046 A1 (KABAKOV SERGUEI [US] ET AL) 12 July 2012 (2012-07-12) the whole document -----	1,9,11, 15
Y	US 2008/255452 A1 (ENTREKIN ROBERT RANDALL [US]) 16 October 2008 (2008-10-16) the whole document -----	1,9,11, 15
Y	US 2004/211260 A1 (GIRMONSKY DORON [IL] ET AL) 28 October 2004 (2004-10-28) cited in the application the whole document -----	1-15
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> 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		*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
*E* earlier application or patent but published on or after the international filing date		*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
*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)		*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
*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		*Z* document member of the same patent family
*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search  17 May 2018		Date of mailing of the international search report  28/05/2018
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  Pereda Cubián, David

1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2018/054999

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2006/085049 A1 (CORY PHILLIP C [US] ET AL) 20 April 2006 (2006-04-20) paragraph [0377]	9,10
A	----- US 2013/296701 A1 (ZALEV JASON [CA] ET AL) 7 November 2013 (2013-11-07) the whole document	1-15
A	----- WO 2010/033875 A1 (PHYSIOSONICS INC [US]; UNIV WASHINGTON [US]; JARVIK JEFFREY G [US]; MO) 25 March 2010 (2010-03-25) the whole document	1-15
A	----- WO 2004/107963 A2 (ALLEZ PHYSIONIX LTD [US]; UNIV WASHINGTON [US]; MOURAD PIERRE [US]; MO) 16 December 2004 (2004-12-16) the whole document -----	1-15

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/054999

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 6685645	B1	03-02-2004	JP 5490198 B2	14-05-2014
			JP 2013039388 A	28-02-2013
			US 6685645 B1	03-02-2004
			US 2004147841 A1	29-07-2004
			US 2007213615 A1	13-09-2007
			US 2010268082 A1	21-10-2010
			US 2010268083 A1	21-10-2010
			US 2015087983 A1	26-03-2015
			US 2016011498 A1	14-01-2016
			US 2012179046	A1
NL 2008076 C	02-06-2014			
US 2012179046 A1	12-07-2012			
US 2008255452	A1	16-10-2008	CN 101031244 A	05-09-2007
			EP 1799114 A1	27-06-2007
			JP 2008514264 A	08-05-2008
			US 2008255452 A1	16-10-2008
			WO 2006035381 A1	06-04-2006
US 2004211260	A1	28-10-2004	CA 2564854 A1	11-11-2004
			EP 1617752 A2	25-01-2006
			ES 2556929 T3	21-01-2016
			US 2004211260 A1	28-10-2004
			WO 2004096007 A2	11-11-2004
US 2006085049	A1	20-04-2006	US 2006085049 A1	20-04-2006
			WO 2006044868 A1	27-04-2006
US 2013296701	A1	07-11-2013	US 2013296701 A1	07-11-2013
			US 2017332916 A1	23-11-2017
			WO 2014144343 A1	18-09-2014
WO 2010033875	A1	25-03-2010	CA 2735140 A1	25-03-2010
			US 2010081893 A1	01-04-2010
			WO 2010033875 A1	25-03-2010
WO 2004107963	A2	16-12-2004	CA 2539414 A1	16-12-2004
			CN 101150989 A	26-03-2008
			EP 1633234 A2	15-03-2006
			EP 2392262 A1	07-12-2011
			JP 2006526487 A	24-11-2006
			WO 2004107963 A2	16-12-2004

## フロントページの続き

(31)優先権主張番号 62/577,198

(32)優先日 平成29年10月26日(2017.10.26)

(33)優先権主張国・地域又は機関  
米国(US)

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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, KM, 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(72)発明者 グエン マン

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

(72)発明者 シエ ファ

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

(72)発明者 ファン シェン ウェン

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

(72)発明者 アマドール カラスカル カロリナ

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

(72)発明者 シャンダサニ ヴィジヤイ タークル

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

Fターム(参考) 4C601 EE09 GA20 GA21 GA26 GB06 HH14 HH29 JB49 JC06

专利名称(译)	用于定位声传感器的定位装置和系统		
公开(公告)号	<a href="#">JP2020509821A</a>	公开(公告)日	2020-04-02
申请号	JP2019548395	申请日	2018-03-01
[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	グエンマン シエファ ファンシェンウエン シャンダサニヴィジャイタークル		
发明人	グエン マン シエ ファ ファン シェン-ウエン アマドール カラスカル カロリナ シャンダサニ ヴィジャイ タークル		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	A61B5/06 A61B8/0841 A61B8/4254 A61B2034/2063 A61B2090/378 A61B2090/3925 G01S7/52036 G01S7/52085 A61B8/4263 A61B34/20 A61B2090/3784		
FI分类号	A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/EE09 4C601/GA20 4C601/GA21 4C601/GA26 4C601/GB06 4C601/HH14 4C601/HH29 4C601/JB49 4C601/JC06		
优先权	2017160264 2017-03-10 EP 62/469592 2017-03-10 US 62/577198 2017-10-26 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供一种定位设备，用于确定声传感器的位置。定位过程利用多个发射束（其中，一个束定义为来自超声阵列所有换能器的发射），并进行频率分析以识别是否存在从声传感器反射的信号。从多个频率分析获得位置。

