

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 1 部門第 2 区分

【発行日】平成31年3月28日(2019.3.28)

【公開番号】特開2018-183651(P2018-183651A)

【公開日】平成30年11月22日(2018.11.22)

【年通号数】公開・登録公報2018-045

【出願番号】特願2018-145683(P2018-145683)

【国際特許分類】

A 6 1 B 8/14 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 8/14

【手続補正書】

【提出日】平成31年2月12日(2019.2.12)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

合成アパーチャ超音波を用いて、ターゲットの空間およびドップラ情報を生成する方法であって、

1 つ以上の波形シンセサイザにおいて、ターゲットに向けて送信される 1 つ以上の複合波形を合成することであって、前記複合波形は、それぞれが互いに直交し及び異なる周波数帯に対応する個別の直交符号化波形から形成され、前記各個別の直交符号化波形は、対応する位相による固有の周波数を有することと、

前記ターゲットに対する 1 つ以上の送信位置から、複数の音響波形からなる 1 つ以上の複合音響波形を送信することであって、前記送信することは、アレイの 1 つ以上のトランスデューサ素子を選択し、前記 1 つ以上の複合音響波形のそれぞれの前記複数の個別の直交符号化波形を、前記 1 つ以上の複合音響波形のそれぞれの複数の対応する音響波形にトランスデュースすることを含むことと、

前記ターゲットに対する 1 つ以上の受信位置において、前記送信される音響波形に対応するターゲットの少なくとも一部から戻る応答音響波形を受信することであって、前記受信することは、前記アレイのトランスデューサ素子の少なくとも幾つかを選択して、前記応答音響波形を受信することを含むことと、を含み、

前記送信位置及び前記受信位置は、それぞれ、(i) 前記ターゲットに対するトランスデューサ素子のアレイにおけるトランスデューサ素子の空間位置と、(ii) 前記トランスデューサ素子のアレイのビーム位相中心位置との一方又は両方を含み、かつ前記トランスデューサ素子のアレイに対して拡大された実効アパーチャを提供し、

前記方法は、さらに、対応する送信複合音響波形に対する受信応答音響波形から前記ターゲットの少なくとも一部の波形データを生成することを含み、

前記波形データは、前記個別の直交符号化波形に対応する前記受信応答音響波形からの各周波数成分に関する空間データおよび関連するドップラ周波数シフトデータを含むデータセットを含む、方法。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記波形データを生成することは、

前記受信応答音響波形を、アナログ形式からデジタル形式に変換することと、

デジタル化された受信応答音響波形と、前記対応する送信複合音響波形の複素共役複製とを掛け合わせることを、

前記波形データを生成するために、前記掛け合わせの積をフィルタリングすることと

、
を含み、

1以上の受信複合波形が前記1以上の複合波形に対応し、前記受信複合波形のそれぞれが前記ターゲットの情報を含み、

前記複素共役複製は、少なくとも1回時間シフトされ、前記対応する送信複合音響波形は、デジタル形式である、方法。

【請求項3】

請求項2において、さらに、

前記1以上の複合波形と前記対応する1以上の受信された複合波形をデータブロックのメモリマップに格納することを含み、

各データブロックは、各サンプルポイントの前記複合波形の前記受信応答音響波形と、前記対応する個別の直交符号化波形と、前記サンプルポイントの前記1以上のトランスデューサ素子の対応する位置データと、格納する、方法。

【請求項4】

請求項2において、

前記ターゲットの情報は、前記受信複合波形の対応する周波数帯と関連する振幅及び位相を含み、前記振幅あるいは前記位相の少なくとも1つは、前記受信複合波形の前記対応する周波数帯の少なくとも1つの周波数帯について、個別に振幅重み付けあるいは位相重み付けされている、方法。

【請求項5】

請求項1において、

前記空間データは、前記受信応答音響波形の振幅データと、前記受信応答音響波形が生じた前記ターゲットの位置に対応する前記受信応答音響波形の位置データと、を含む、方法。

【請求項6】

請求項5において、

前記波形データは、さらに、前記ターゲットの位置からの前記受信応答音響波形の反射あるいは散乱と関連する時点に対応する時間遅延レート履歴を含む時間的および空間的データセットを含む、方法。

【請求項7】

請求項5において、

前記波形データは、さらに、選択時間間隔に亘る前記ターゲットの前記ドップラ周波数シフトデータを含む空間応答データセットを含む、方法。

【請求項8】

請求項7において、

前記空間応答データセットにおける前記選択時間間隔に亘る前記ドップラ周波数シフトデータは、前記受信応答音響波形が生じたターゲットの位置に対応する前記受信応答音響波形の前記位置データに関連する、方法。

【請求項9】

請求項1において、

前記音響波形を前記ターゲットに送信する際に、前記複合波形が前記ターゲットに対する向きを変更し、前記ターゲットが異なる波形方向で前記音響波形を受信するように、前記アレイの前記トランスデューサ素子を制御することを含む、方法。

【請求項10】

請求項9において、

前記アレイの前記トランスデューサ素子を制御することは、

(i)前記ターゲットに対する複数の空間位置に沿って前記アレイを平行移動させること

によって、前記ターゲットに対する前記複合波形の向きを変更すること、および、

(ii) 前記アレイの 1 つ以上のトランスデューサ素子における前記送信される音響波形のビーム位相中心位置を変更することによって、前記ターゲットに対する前記複合波形の向きを変更すること

の一方または両方を含む、方法。

【請求項 1 1】

請求項 1 において、

前記複数の個別の直交符号化波形の各波形は、個別に振幅重み付け及び位相重み付けされた、複数の振幅及び複数の位相を含む、方法。

【請求項 1 2】

請求項 1 において、

前記複合波形の前記個別の直交符号化波形を合成することは、周波数帯を選択することと、各直交符号化波形の 1 つ以上の振幅、時間 - 帯域幅積パラメータ及び位相パラメータを判定することとを含む、方法。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 において、

前記位相パラメータは、一組の擬似乱数又は一組の決定論的な数から決定される、方法

。

【請求項 1 4】

請求項 1 において、

前記複数の音響波形を送信することは、前記複数の位置の少なくとも 1 つの位置から前記音響波形を連続的にあるいは同時に送信することを含む、方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 において、

前記個別の直交符号化波形は、コヒーレント波形を含む、方法。

【請求項 1 6】

請求項 1 において、

さらに、前記複合波形に基づいて無線周波数 (R F) 波形を形成することを含み、

前記送信される音響波形は、前記アレイの 1 つ以上のトランスデューサ素子において R F ベースの複合波形をトランスデュースすることによって生成される、方法。

【請求項 1 7】

ターゲットの空間およびドップラ情報を生成する合成アパーチャ音響波形システムであって、

波形発生器に接続された 1 つ以上の波形シンセサイザを有する波形生成ユニットであって、前記波形発生器が提供する波形情報に応じて前記 1 つ以上の波形シンセサイザによって生成される異なる周波数帯に対応する複数の個別の直交符号化波形からなる複合波形を合成し、前記個別の直交符号化波形は、それぞれ互いに直交し及び異なる周波数帯に対応し、前記各個別の直交符号化波形は、対応する位相による固有の周波数を有する波形生成ユニットと、

送信モードと受信モードの間で切り換えられる送信 / 受信スイッチングユニットと、

前記送信 / 受信スイッチングユニットと通信して、ターゲットに対する 1 つ以上の送信位置から複数の音響波形からなる複合音響波形を送信し、前記複合音響波形の送信される音響波形は、前記複合波形の合成された個別の直交符号化波形に基づいており、及び前記ターゲットに対する 1 つ以上の受信位置において、前記ターゲットの少なくとも一部から戻る前記複数の送信された音響波形に対応する応答音響波形を受信し、前記送信される音響波形及び応答音響波形は、合成アパーチャ音響波形イメージングシステムの拡大された実効アパーチャを生成し、前記送信位置及び前記受信位置は、それぞれ、空間位置と、ビーム位相中心位置との一方又は両方を含むトランスデューサ素子のアレイと、

前記トランスデューサ素子のアレイと通信して、前記複数の個別の直交符号化波形を前記複数の対応する音響波形にトランスデュースする前記アレイの 1 つ以上のトランスデ

ーサ素子を選択し、及び前記応答音響波形を受信する前記アレイの1つ以上のトランスデューサ素子を選択する多重化ユニットと、

前記ターゲットの情報を提供する、前記トランスデューサ素子のアレイによって受信された前記応答音響波形を、アナログフォーマットからデジタルフォーマットに変換するアナログ/デジタル(A/D)変換器のアレイと、

前記波形生成ユニット及びA/D変換器のアレイと通信し、データを保存するメモリユニットと、前記メモリユニットに接続されて、前記情報をデータとして処理し、前記ターゲットの少なくとも一部で波形データを生成する処理ユニットとを備えるコントローラユニットと、を備え、

前記波形データは、前記個別の直交符号化波形に対応する前記受信応答音響波形からの各周波数成分に関する空間データおよび関連するドップラ周波数シフトデータを含むデータセットを含む、システム。

【請求項18】

請求項17において、さらに、

前記コントローラユニットと通信して、前記波形データを表示するディスプレイを含むユーザインタフェースユニットを備える、システム。

【請求項19】

請求項18において、

前記ユーザインタフェースユニットは、前記システムの操作者からの入力を受信するように動作可能となっており、

前記システムの動作モードは、

前記応答音響波形から取得される1つ以上の測定された特性の少なくとも1つの特徴に基づいて、画像色分け符号化を可能にする、前記ターゲットの生物組織を特徴づける人工組織染色(Artificial Tissue Staining: A T S)モード、あるいは、

前記応答音響波形から取得される1つ以上の測定された特性の少なくとも1つの特徴を用いて、生物組織タイプを分類する1つ以上のアルゴリズム分類器を用いて生物組織を特徴づけるコンピュータ支援診断(Computer Aided Diagnostic-Mode: C A D)モードを含む、システム。

【請求項20】

請求項19において、

前記ユーザインタフェースユニットの前記ディスプレイは、前記分類された生物組織タイプに基づいて、前記ターゲットの生物組織のカラー符号化画像を表示するように動作する、システム。

【請求項21】

請求項17において、

前記波形生成ユニットは、さらに、前記送信/受信スイッチングユニットと前記1つ以上の波形シンセサイザとの間に配設され、前記複合波形を変更する1つ以上の増幅器を備える、システム。

【請求項22】

請求項17において、さらに、

前記送信/受信スイッチングユニットと前記A/Dコンバータのアレイとの間に配設され、前記受信した応答音響波形を変更する1つ以上の前置増幅器のアレイを備える、システム。

【請求項23】

請求項17において、

前記処理ユニットは、デジタル信号プロセッサを備える、システム。

【請求項24】

請求項17において、

前記コントローラユニットは、前記音響波形を前記ターゲットに送信する際に、前記複合波形が前記ターゲットに対する向きを変更し、前記ターゲットが異なる波形方向で前記

音響波形を受信するように、前記アレイの前記トランスデューサ素子を制御する、システム。

【請求項 25】

請求項 17 において、

前記トランスデューサ素子のアレイは、前記送信位置に沿って 1 次元、2 次元又は 3 次元で移動して、前記複数の音響波形を送信し、及び受信位置に沿って 1 次元、2 次元又は 3 次元で移動して、前記応答音響波形を受信するように動作する、システム。

【請求項 26】

請求項 17 において、

前記アレイのトランスデューサ素子の少なくとも 1 つは、前記送信アレイの他のトランスデューサ素子から独立して、1 次元、2 次元又は 3 次元で移動するように動作する、システム。

【請求項 27】

請求項 17 において、

前記コントローラユニットは、前記音響波形画像処理システムの要素の少なくとも 1 つと時間的に同期するマスタクロックを更に備える、システム。

【請求項 28】

請求項 17 において、

前記保存されるデータは、前記受信した応答音響波形の前記デジタルフォーマット、前記対応する合成された複合波形、及び前記 1 つ以上の送信位置及び受信位置におけるトランスデューサ素子のアレイの対応する位置データを含む、システム。

【請求項 29】

請求項 17 において、

前記空間データは、前記受信応答音響波形の振幅データと、前記受信応答波形が発生した前記ターゲットの位置に相当する前記受信応答波形の位置データと、を含む、システム。

【請求項 30】

請求項 29 において、

前記波形データは、さらに、前記ターゲットの位置からの前記受信応答音響波形の反射あるいは散乱に関連する時点に対応する時間遅延レート履歴を含む時間的および空間的データセットを含む、システム。

【請求項 31】

請求項 29 において、

前記波形データは、さらに、選択時間間隔に亘る前記ターゲットの前記ドップラ周波数シフトデータを含む空間応答データセットを含む、システム。

【請求項 32】

請求項 31 において、

前記空間応答データセットにおける前記選択時間間隔に亘る前記ドップラ周波数シフトデータは、前記受信応答音響波形が生じたターゲットの位置に対応する前記受信応答音響波形の前記位置データに関連する、システム。

专利名称(译)	合成孔径成像中的相干扩频编码波形		
公开(公告)号	JP2018183651A5	公开(公告)日	2019-03-28
申请号	JP2018145683	申请日	2018-08-02
[标]申请(专利权)人(译)	决策科学国际公司		
申请(专利权)人(译)	磁盘I约翰科学国际公司		
[标]发明人	ウェグナーアラン		
发明人	ウェグナー,アラン		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/4461 A61B8/4488 A61B8/4494 A61B8/463 A61B8/5223 A61B8/54 G01S15/8913 G01S15/8915 G01S15/8927 G01S15/8945 G01S15/8959 G01S15/8997 A61B8/14		
FI分类号	A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/BB03 4C601/BB06 4C601/BB09 4C601/BB16 4C601/EE04 4C601/EE10 4C601/EE20 4C601/GB03 4C601/HH16 4C601/HH25 4C601/HH35 4C601/HH38 4C601/KK02		
优先权	61/877884 2013-09-13 US		
其他公开文献	JP2018183651A		

摘要(译)

要解决的问题为使用扩频宽瞬时带宽相干编码波形的合成孔径超声成像提供技术，系统和设备。A对应于不同的频带，该方法包括合成多个从一个单独的正交编码波形是彼此正交的由相应的相位具有特定频率，形成了从一个或多个发送位置复杂的波形的基于朝向目标的复杂波形发送声波，一个并且接收从在接收位置处对应于发送的声波形的目标的至少一部分返回的声能，其中发送和接收位置由换能器阵列相对于目标的空间位置确定，其中一个光束相位中心位置并且传输的声波形和响应声波形都产生扩大的有效孔径。