

【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30年12月6日(2018.12.6)

【公表番号】特表2017-532147(P2017-532147A)

【公表日】平成29年11月2日(2017.11.2)

【年通号数】公開・登録公報2017-042

【出願番号】特願2017-522078(P2017-522078)

【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30年10月23日(2018.10.23)

【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】

イメージングサンプルを生成し、

トランスデューサ素子ごとに遅延を適用し、

前記生成において、前記遅延に従って、取得された時間サンプルを時間的にコヒーレントに合計する、画像サンプル取得回路であって、前記合計において使用される前記遅延が集合的に非フォーカスである、前記画像サンプル取得回路と、

画像をスパース化するように動作可能な圧縮センシングプロセッサと、
を有し、

前記スパース化は、前記生成されるイメージングサンプルに基づいて、及び単に前記イメージングサンプルによるだけでなく、前記イメージングサンプルを生成するための遅延がそれぞれ機能的に依存する角度にも基づいて、実施される、超音波イメージング装置。

【請求項2】

前記プロセッサは、前記イメージングサンプルに応じて、許容誤差閾値を超えない最もスパースな画像を与えるように構成される、請求項1に記載の超音波イメージング装置。

【請求項3】

前記超音波イメージング装置によって、前記画像を取得するために媒体とインタロゲートする超音波トランスデューサアレイを更に有し、前記プロセッサは、前記媒体内のフィールドポイントにフォーカスするために、一方のマトリクスの内容が圧縮規定において前記画像を表現する2つのマトリクスの積である第1のマトリクスの第1のp-ノルムを最小化するように動作し、前記最小化は、測定マトリクスと、画像基底から測定基底への変換マトリクス、画像表現辞書マトリクス及び圧縮基底の画像を表現するマトリクスの積と、の間の差の第2のp-ノルムが許容誤差閾値を越えないという制約を受け、前記測定マトリクスは、前記生成されるイメージングサンプルによって占められ、pは、前記第1及び前記第2のp-ノルムについて異なり又は同じである、請求項1に記載の超音波イメージング装置。

【請求項4】

前記遅延は、前記イメージング素子の個々のものの横方向位置に直接比例する、請求項1に記載の超音波イメージング装置。

【請求項5】

前記アレイは軸方向位置を有し、前記横方向は、前記軸方向位置に垂直である、請求項 4 に記載の超音波イメージング装置。

【請求項 6】

前記適用は、記憶された時間サンプルのそれぞれのものに対して行われ、前記取得される時間サンプルは、記憶された時間サンプルの一部である、請求項 1 に記載の超音波イメージング装置。

【請求項 7】

入射超音波を検知するようにそれぞれが動作する超音波トランスデューサ素子のアレイであって、前記超音波イメージング装置が、前記検知に基づいてそれぞれの時間サンプルを生成するよう構成される、アレイと、

前記記憶される時間サンプルとして、前記生成された時間サンプルを記憶するストレージメモリと、
を更に有する、請求項 6 に記載の超音波イメージング装置。

【請求項 8】

前記画像サンプル取得回路は、加算器を有し、前記適用は、前記イメージング素子のすべてに対して行われ、前記超音波イメージング装置は、前記合計のための前記加算器を使用し、前記生成のための前記合計は、前記イメージング素子の各々について前記遅延されたサンプルを加算する、請求項 7 に記載の超音波イメージング装置。

【請求項 9】

前記アレイは、超音波トランスデューサ素子のより大きい物理アレイのサブアレイである、請求項 7 に記載の超音波イメージング装置。

【請求項 10】

前記画像を漸進的にスパンするよう前記生成を繰り返し実施するよう構成される、請求項 7 に記載の超音波イメージング装置。

【請求項 11】

前記イメージングサンプルを生成するための前記遅延のそれぞれのものの大きさに対応する前記イメージング素子の個々のものからの偏差の空間パターンは、方向を有し、前記遅延は、前記イメージングサンプルのそれぞれを生成するよう、前記方向によって変化する、請求項 10 に記載の超音波イメージング装置。

【請求項 12】

単一フレームを形成するために、単一の送信を放出することと、漸進的にスパンするために前記生成を実施することを、繰り返し交互に実施し、前記画像取得が、前記フレームについて、少なくとも 4 つの送信と、それぞれ異なる方向を有する少なくとも 32 の異なるパターンとを必要とするように、前記交互の実施が続行する、請求項 11 に記載の超音波イメージング装置。

【請求項 13】

前記インタロゲートは、エコーとして前記入射超音波を生成するために、非フォーカスの超音波ビームを送信することを含み、前記遅延されるべきサンプルは、前記入射超音波に基づく、請求項 7 に記載の超音波イメージング装置。

【請求項 14】

前記送信を使用して及び送信として多くとも 3 つの他の超音波ビームを使用して画像フレームを取得するよう更に構成される、請求項 13 に記載の超音波イメージング装置。

【請求項 15】

前記送信は、前記画像フレームを取得するために放出される単一送信である、請求項 14 に記載の超音波イメージング装置。

【請求項 16】

前記画像は、前記イメージングサンプルを生成する際に使用される前記記憶された時間サンプルとして記憶される時間サンプルに対応する、請求項 1 に記載の超音波イメージング装置。

【請求項 17】

前記プロセッサは更に、前記圧縮センシングによって規定されるフィールドポイント上にフォーカスする圧縮センシングを適用するように構成される、請求項 1 に記載の超音波イメージング装置。

【請求項 18】

前記遅延のそれぞれの大きさに対応する、前記イメージング素子の個々のものからの偏差の空間パターンは、前記イメージングサンプルを生成するための前記角度のうちの或る角度を表し、前記プロセッサは更に、前記スパース化のために、前記角度に基づいて圧縮基底から測定基底への変換マトリクスのエントリを得るように構成される、請求項 1 に記載の超音波イメージング装置。

【請求項 19】

前記プロセッサは、前記スパース化のために、前記角度のそれぞれの異なるものから計算されるものである前記エントリの 1 つにアクセスするように更に構成される、請求項 18 に記載の超音波イメージング装置。

【請求項 20】

フーリエ変換プロセッサを更に有し、前記超音波イメージング装置は、前記画像サンプル取得回路からのイメージングサンプルにフーリエ変換を適用し、前記圧縮センシングプロセッサは、前記画像を再構成するように前記変換されたサンプルの中のサンプルに処理を行うように構成される、請求項 1 に記載の超音波イメージング装置。

【請求項 21】

ヒルベルト変換プロセッサを更に有し、前記超音波イメージング装置は、前記画像サンプル取得回路からのイメージングサンプルにヒルベルト変換を適用し、前記圧縮センシングプロセッサは、前記画像を再構成するために前記変換されたサンプルの中のサンプルに処理を行うように構成される、請求項 1 に記載の超音波イメージング装置。

【請求項 22】

イメージングサンプルを生成するステップと、

トランスデューサ素子ごとに遅延を適用するステップと、

前記生成の際に、前記遅延に従って、前記取得された時間サンプルを合計するステップであって、前記合計において使用される前記遅延は、集合的に非フォーカスである、ステップと、

前記生成するステップにおいて生成されるイメージングサンプルに基づいて、及び単に前記イメージングサンプルによるだけでなく、前記イメージングサンプルを生成するための前記遅延が機能的に依存する角度に基づいて、画像をスパース化するステップと、を含む、超音波イメージング方法。

【請求項 23】

超音波イメージングのためのコンピュータ可読媒体であって、前記コンピュータ可読媒体は、複数のステップを行うためにプロセッサによって実行可能な命令を有するプログラムを具体化し、前記複数のステップは、

イメージングサンプルを生成するステップと、

トランスデューサ素子ごとに遅延を適用するステップと、

前記生成の際に、前記遅延に従って、前記取得された時間サンプルを合計するステップであって、前記合計において使用される前記遅延は、集合的に非フォーカスである、ステップと、

前記生成するステップにおいて生成されるイメージングサンプルに基づいて、及び単に前記イメージングサンプルによるだけでなく、前記イメージングサンプルを生成するための前記遅延がそれぞれ機能的に依存する角度に基づいて、画像をスパース化するステップと、

を含む、コンピュータ可読媒体。

专利名称(译)	形成超声图像的压缩感知		
公开(公告)号	JP2017532147A5	公开(公告)日	2018-12-06
申请号	JP2017522078	申请日	2015-10-30
[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	ロバールジャンリュック		
发明人	ロバール ジャン-リュック		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	G01S7/52025 G01S7/52034 G01S7/52085 G01S7/52095 G01S15/8915		
FI分类号	A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/HH21 4C601/JB34 4C601/JB44 4C601/JB49 4C601/JC40		
优先权	62/072801 2014-10-30 US		
其他公开文献	JP2017532147A		

摘要(译)

在图像压缩超声系统中，将延迟应用于每个换能器元件的各个时间样本以产生成像样本，将延迟样本在时间上连贯地相加，并且将它们连贯地相加。集体集中注意力。基于成像样本并且不仅通过成像样本，而且还通过角度236来稀疏图像，在每个角度上，用于产生成像样本的延迟在功能上都取决于该角度。图像压缩处理器120可以最小化第一矩阵的第一p范数，第一矩阵的内容是表示压缩规范中的图像的两个矩阵的乘积。最小化是，测量矩阵与变换矩阵的乘积从图像基础到测量基础，图像表示字典矩阵和以压缩基础表示图像的矩阵之间的差的第二个p范数超过了公差阈值。没有任何限制。测量矩阵由通道数据或在时间维度上应用于通道数据的希尔伯特变换的输出填充。