

【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】令和4年8月24日(2022.8.24)

【国際公開番号】WO2020/083918  
 【公表番号】特表2022-505511(P2022-505511A)  
 【公表日】令和4年1月14日(2022.1.14)  
 【年通号数】公開公報(特許)2022-006  
 【出願番号】特願2021-521781(P2021-521781)  
 【国際特許分類】

10

A 6 1 B 8/14(2006.01)

【F I】

A 6 1 B 8/14

【手続補正書】

【提出日】令和4年8月16日(2022.8.16)

【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

20

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

超音波信号の適応ビームフォーミングのための方法であって、

a) 超音波送信に应答して複数の超音波トランスデューサ素子によって取得されたRF信号を受信するステップと、

b) 訓練済み人工ニューラルネットワークを前記RF信号に適用することによって、前記RF信号をビームフォーミングするためのコンテンツ適応アポダイゼーション重みを決定するステップと、

を有する方法。

30

【請求項2】

前記訓練済み人工ニューラルネットワークの入力ノードの数及び出力ノードの数は、寄与するRF信号の数に対応する、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

c) 前記コンテンツ適応アポダイゼーション重みを前記RF信号に適用して、ビームフォーミングされた出力信号を計算するステップ、を更に有する、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項4】

前記訓練済み人工ニューラルネットワークは、正及び負の入力値の両方を無境界の出力値で伝播させる活性化関数を含む少なくとも1つの活性化層を有する、請求項1乃至3のいずれか1項に記載の方法。

40

【請求項5】

前記訓練済み人工ニューラルネットワークは、入力値の前記正の部分と前記負の部分とを連結する活性化関数を含む少なくとも1つの活性化層を含む、請求項1乃至4のいずれか1項に記載の方法。

【請求項6】

前記人工ニューラルネットワークが、最大で4つの完全結合層を有する、請求項1乃至5のいずれか1項に記載の方法。

【請求項7】

前記人工ニューラルネットワークは、最大で3つの活性化層を有する、請求項1乃至6

50

のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 8】

前記ビームフォーミングされた出力信号は、視野の超音波画像を再構成するために使用され、前記超音波画像の 1 つ又は多くとも数ピクセルに関する前記 R F データが前記人工ニューラルネットワークによって 1 つ又は複数のバッチで処理されるように、前記 R F 信号が、前記訓練済み人工ニューラルネットワークを適用する前に再配置される、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 9】

前記人工ニューラルネットワークが、1 つ又は複数の完全結合層及び / 又は少なくとも 1 つの畳み込み層を有する、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の方法。

10

【請求項 10】

前記人工ニューラルネットワークは、反復ニューラルネットワークの一部である、請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 11】

前記人工ニューラルネットワークの前記重みの一部又は全部が量子化され又は 1 ~ 4 ビットに量子化される、請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 12】

前記人工ニューラルネットワークは、前記人工ニューラルネットワークの入力層及び / 又は出力層よりも少ない数のノードを有する少なくとも 1 つの隠れ層を有する、請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の方法。

20

【請求項 13】

超音波信号のコンテンツ適応ビームフォーミングに有用な訓練済み人工ニューラルネットワークを提供する方法であって、

( a ) 入力トレーニングデータ又は超音波送信に応答して複数の超音波トランスデューサ素子によって取得された R F 信号を受信するステップと、

( b ) 出力トレーニングデータを受信するステップであって、前記出力トレーニングデータは、コンテンツ適応アポダイゼーション重みであり、前記コンテンツ適応アポダイゼーション重みが、前記コンテンツ適応ビームフォーミングアルゴリズム、特に最小分散アルゴリズムによって R F 信号から計算されるか、又は前記出力トレーニングデータが前記コンテンツ適応ビームフォーミングアルゴリズムによって前記 R F 信号から計算されるビームフォーミングされた出力信号である、ステップと、

30

( c ) 前記入力トレーニングデータ及び前記出力トレーニングデータを使用することによって人工ニューラルネットワークを訓練するステップと、

( d ) 訓練済み人工ニューラルネットワークを提供するステップと、  
を有する方法。

【請求項 14】

コンピュータユニットによってコンピュータプログラムが実行される場合に、前記コンピュータユニットに請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の方法を実行させる命令を有するコンピュータプログラム。

【請求項 15】

超音波信号の適応ビームフォーミングのためのシステムであって、

a ) 超音波送信に応答して複数の超音波トランスデューサ素子によって取得される R F 信号を受信する第 1 のインターフェースと、

b ) 前記 R F 信号に訓練済み人工ニューラルネットワークを適用し、それによって前記 R F 信号をビームフォーミングするためのコンテンツ適応アポダイゼーション重みが生成され、前記 R F 信号に前記コンテンツ適応アポダイゼーション重みを適用してビームフォーミングされた出力信号を計算するように構成された計算ユニットと、

c ) 前記ビームフォーミングされた出力信号を出力する第 2 のインターフェースと、  
を有するシステム。

40

50