

【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29年4月20日(2017.4.20)

【公表番号】特表2016-508859(P2016-508859A)

【公表日】平成28年3月24日(2016.3.24)

【年通号数】公開・登録公報2016-018

【出願番号】特願2015-561864(P2015-561864)

【国際特許分類】

A 6 1 B 8/12 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 8/12

【手続補正書】

【提出日】平成29年3月14日(2017.3.14)

【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】

第1の体内超音波イメージングプローブによってイメージングを行いながら第2の体内デバイスの位置を特定する方法であって、前記第1の体内超音波イメージングプローブは、超音波イメージングデバイスを含み、前記第1の体内超音波イメージングプローブは、3次元走査を行うように構成され、前記第2の体内デバイスは、組み合わされた広角度応答を有する1つ以上の超音波ビーコントラנסデューサを含み、

前記第1の体内超音波イメージングプローブを制御して3次元イメージングボリュームを走査するステップであって、前記3次元イメージングボリュームに広がる複数のイメージングAスキャンベクトルにおいて、前記超音波イメージングデバイスが超音波イメージングエネルギーを射出し、超音波イメージングエネルギーを受信するステップと、

所与のイメージングAスキャンベクトルが前記第2の体内デバイス上の所与の超音波ビーコントラنسデューサに方向付けられているとき、前記所与の超音波ビーコントラنسデューサに関連する通信信号を受信するステップと、

前記受信した超音波イメージングエネルギーに関連付けられたイメージング信号を処理して画像を生成するステップと、

前記通信信号を処理して、前記所与のイメージングAスキャンベクトルの方向及び前記通信信号に関連する時間遅延に基づいて、前記第1の体内超音波イメージングプローブに対する前記第2の体内デバイスの位置を特定するステップとを含む方法。

【請求項2】

前記第2の体内デバイスの前記位置を画像上に表示するステップを更に含む請求項1記載の方法。

【請求項3】

各超音波ビーコントラنسデューサに関連する周波数帯域幅は、前記超音波イメージングデバイスに関連するイメージング帯域幅内にあり、前記通信信号は、前記所与の超音波ビーコントラنسデューサを介する前記射出された超音波イメージングエネルギーの検出に応じて生成される、請求項1又は2記載の方法。

【請求項4】

前記通信信号は、前記第2の体内デバイスと、制御及び処理システムとの間の少なくと

も1つの外部接続を介して提供される、請求項3記載の方法。

【請求項5】

前記通信信号は、前記第2の体内デバイスの前記所与の超音波ビーコントラnsデューサから送信され、前記第1の体内超音波イメージングプローブの前記超音波イメージングデバイスによって検出される音響通信信号であり、

前記音響通信信号は、前記超音波イメージングデバイスによって検出される受動後方散乱超音波イメージング信号と区別可能であり、

前記所与の超音波ビーコントラnsデューサからの音響通信信号は、前記第2の体内デバイス上の異なる箇所にある他の超音波ビーコントラnsデューサからの音響通信信号と区別可能である、請求項3記載の方法。

【請求項6】

前記所与の超音波ビーコントラnsデューサをエコー後方散乱モードで動作させるステップであって、前記通信信号が、前記第2の体内デバイスの前記所与の超音波ビーコントラnsデューサから後方散乱し、前記第1の体内超音波イメージングプローブの前記超音波イメージングデバイスによって検出される、符号化された音響通信信号であるようなステップを更に含み、

前記符号化された音響通信信号は、前記超音波イメージングデバイスで検出される受動後方散乱超音波イメージング信号と区別可能であり、

前記所与の超音波ビーコントラnsデューサからの符号化された音響通信信号は、前記第2の体内デバイス上の異なる箇所にある他の超音波ビーコントラnsデューサからの音響通信信号と区別可能である、請求項3記載の方法。

【請求項7】

前記超音波イメージングデバイスは、前記3次元イメージングボリュームを機械的に走査するように構成されている、請求項1乃至6いずれか1項記載の超音波イメージングシステム。

【請求項8】

前記超音波イメージングデバイスは、前記3次元イメージングボリュームを機械的に走査するように構成され、

前記超音波イメージングデバイスは、複数のイメージングAスキャンベクトルに沿って超音波通信エネルギーを出射し、

前記超音波通信エネルギーは、前記出射された超音波イメージングエネルギーに関連するイメージング周波数帯域とは異なる通信周波数帯域内で出射され、

前記通信信号は、前記所与の超音波ビーコントラnsデューサを介する前記出射された超音波通信エネルギーの検出に応じて生成される、請求項1又は2記載の方法。

【請求項9】

前記通信周波数帯域の中心周波数は、前記イメージング周波数帯域の中心周波数より高く、

前記超音波イメージングデバイスには、格子構造が形成され、前記超音波イメージングデバイスは、イメージングAスキャンベクトル毎に、格子の少なくとも第1の次数に対応する角度で超音波通信エネルギーを出射し、これにより、イメージングAスキャンベクトル毎に、少なくとも2つの異なる通信Aスキャンベクトルにおいて超音波通信エネルギーを出射する、請求項8記載の方法。

【請求項10】

第1の体内超音波イメージングプローブによってイメージングを行いながら第2の体内デバイスの位置を特定する方法であって、前記第1の体内超音波イメージングプローブは、イメージング周波数帯域及び通信周波数帯域を有する超音波イメージングデバイスを含み、前記第1の体内超音波イメージングプローブは、3次元走査を行うように構成され、前記第2の体内デバイスは、組み合わされた広角度応答を有する1つ以上の超音波ビーコントラnsデューサを含み、

前記第1の体内超音波イメージングプローブを制御して3次元イメージングボリューム

を走査するステップであって、

前記 3 次元イメージングボリュームに広がる複数のイメージング A スキャンベクトルにおいて、前記超音波イメージングデバイスが、超音波イメージングエネルギーを出射し、超音波イメージングエネルギーを受信し、前記超音波イメージングエネルギーは、前記イメージング周波数帯域内にあり、

前記超音波イメージングデバイスが、3 次元通信ボリュームに広がる複数の通信 A スキャンベクトルにおいて、超音波通信エネルギーを出射し、前記超音波通信エネルギーは、前記通信周波数帯域内にある、ステップと、

所与の通信 A スキャンベクトルが前記第 2 の体内デバイス上の所与の超音波ビーコントランステューサに方向付けられているとき、前記所与の超音波ビーコントランステューサに関連する通信信号を受信するステップと、

前記受信した超音波イメージングエネルギーに関連付けられたイメージング信号を処理して画像を生成するステップと、

前記通信信号を処理して、前記所与の通信 A スキャンベクトルの方向及び前記通信信号に関連する時間遅延に基づいて、前記第 1 の体内超音波イメージングプローブに対する前記第 2 の体内デバイスの位置を特定するステップと

を含む方法。

【請求項 1 1】

前記第 2 の体内デバイスの位置を画像上に表示するステップを更に含む請求項 1 0 記載の方法。

【請求項 1 2】

前記第 2 の体内デバイスの検出に応じて、前記第 2 の体内デバイスがより小さい空間的領域において追跡されるように、前記 3 次元通信ボリュームを縮小するステップを更に含み、前記画像は、前記第 2 の体内デバイスの位置に基づいて前記 3 次元イメージングボリュームから選択される 2 次元画像である、請求項 1 0 又は 1 1 記載の方法。

【請求項 1 3】

超音波イメージングデバイスを含み、3 次元イメージングボリュームを走査するように構成された第 1 の体内超音波イメージングプローブと、

組み合わされた広角度応答を有する 1 つ以上の超音波ビーコントランステューサを含む第 2 の体内デバイスと、

前記第 1 の体内超音波イメージングプローブにインタフェースされ、1 つ以上のプロセッサと、前記 1 つ以上のプロセッサに接続されたメモリとを含む制御及び処理システムとを備え、

前記メモリは、命令を保存し、前記命令が前記 1 つ以上のプロセッサによって実行されると、前記 1 つ以上のプロセッサは、

前記第 1 の体内超音波イメージングプローブを制御して前記 3 次元イメージングボリュームを走査し、前記 3 次元イメージングボリュームに広がる複数のイメージング A スキャンベクトルにおいて、前記超音波イメージングデバイスが超音波イメージングエネルギーを出射し、超音波イメージングエネルギーを受信し、

所与のイメージング A スキャンベクトルが前記第 2 の体内デバイス上の所与の超音波ビーコントランステューサに方向付けられているとき、前記所与の超音波ビーコントランステューサに関連する通信信号を受信し、

前記受信した超音波イメージングエネルギーに関連付けられたイメージング信号を処理して画像を生成し、

前記通信信号を処理して、前記イメージング A スキャンベクトルの方向及び前記通信信号に関連する時間遅延に基づいて、前記第 1 の体内超音波イメージングプローブに対する前記第 2 の体内デバイスの位置を特定する、

体内超音波イメージングシステム。

【請求項 1 4】

前記制御及び処理システムは、画像を表示し、及び前記画像上に前記第 2 の体内デバイ

スの位置を表示するように更に構成されている、請求項1_3記載の体内超音波イメージングシステム。

【請求項 1_5】

各超音波ビーコントラnsデューサに関連する周波数帯域幅は、前記超音波イメージングデバイスに関するイメージング帯域幅内にあり、前記通信信号は、前記所与の超音波ビーコントラnsデューサを介する前記出射された超音波イメージングエネルギーの検出に応じて生成される、請求項1_3又は1_4記載の体内超音波イメージングシステム。

【請求項 1_6】

前記制御及び処理システムは、前記所与の超音波ビーコントラnsデューサをエコー後方散乱モードで動作させるように前記第2の体内デバイスを制御して、前記通信信号が、前記第2の体内デバイスの前記所与の超音波ビーコントラnsデューサから後方散乱し、前記第1の体内超音波イメージングプローブの前記超音波イメージングデバイスによって検出される、符号化された音響通信信号となるようにし、

前記符号化された音響通信信号は、前記超音波イメージングデバイスで検出される受動後方散乱超音波イメージング信号と区別可能であり、

前記所与の超音波ビーコントラnsデューサからの符号化された音響通信信号は、前記第2の体内デバイス上の異なる箇所にある他の超音波ビーコントラnsデューサからの音響通信信号と区別可能である、請求項1_5記載の体内超音波イメージングシステム。

【請求項 1_7】

前記超音波イメージングデバイスは、前記3次元イメージングボリュームを機械的に走査するように構成されている、請求項1_5又は1_6記載の体内超音波イメージングシステム。

【請求項 1_8】

前記超音波イメージングデバイスは、前記3次元イメージングボリュームを機械的に走査するように構成され、

前記制御及び処理システムは、前記超音波イメージングデバイスが複数のイメージングAスキャンベクトルに沿って超音波通信エネルギーを出射し、前記超音波通信エネルギーが前記出射された超音波イメージングエネルギーに関連するイメージング周波数帯域とは異なる通信周波数帯域内で出射されるように、前記第1の体内超音波イメージングプローブを制御するように更に構成され、

前記通信信号は、前記所与の超音波ビーコントラnsデューサを介する前記出射された超音波通信エネルギーの検出に応じて生成される、請求項1_3又は1_4記載の体内超音波イメージングシステム。

【請求項 1_9】

前記通信周波数帯域の中心周波数は、前記イメージング周波数帯域の中心周波数より高くな、

前記超音波イメージングデバイスには、格子構造が形成されており、前記超音波イメージングデバイスは、イメージングAスキャンベクトル毎に、格子の少なくとも第1の次数に対応する角度で超音波通信エネルギーを出射し、これにより、イメージングAスキャンベクトル毎に、少なくとも2つの異なる通信Aスキャンベクトルにおいて超音波通信エネルギーを出射する、請求項1_8記載の体内超音波イメージングシステム。

【請求項 2_0】

前記超音波イメージングデバイスは、

裏打ち層と、

前記裏打ち層に接触する非能動圧電層と、

前記非能動圧電層に接触する下側電極と、

前記下側電極に接触する能動圧電層と、

前記能動圧電層に接触する上側電極と、

前記上側電極に接触する1つ以上の整合層とを備える单一スタック超音波イメージングトランスデューサを含み、

前記能動圧電層及び前記非能動圧電層の厚さは、前記イメージング周波数帯域及び前記通信周波数帯域の周波数を制御するように選択される、請求項18又は19記載の体内超音波イメージングシステム。

【請求項21】

前記超音波イメージングデバイスは、
裏打ち層と、
前記裏打ち層に接触する第1の下側電極と、
前記第1の下側電極に接触する第1の能動圧電層と、
前記第1の能動圧電層に接触する第1の上側電極と、
前記第1の上側電極に接触する第1の整合層と、
前記第1の整合層に接触する第2の下側電極と、
前記第2の下側電極に接触する第2の能動圧電層と、
前記第2の能動圧電層に接触する第2の上側電極と、
前記第2の上側電極に接触する第2の整合層とを備える単一スタック超音波イメージングトランスデューサを含み、
前記第1の能動圧電層は、前記イメージング周波数帯域を画定するのに適した厚さを有し、
前記第2の能動圧電層は、前記通信周波数帯域を画定するのに適した厚さを有し、
前記第1の整合層は、前記イメージング周波数帯域に関連する動作波長の4分の1に略々等しい厚さを有し、
前記第2の能動圧電層及び前記第2の整合層の合計の厚さは、前記イメージング周波数帯域に関連する動作波長の4分の1に略々等しく、前記第1の整合層と、前記第2の能動圧電層と、前記第2の整合層とが、前記第1の能動圧電層のための整合層として機能する、請求項18又は19記載の体内超音波イメージングシステム。

【請求項22】

前記超音波イメージングデバイスは、前記3次元イメージングボリュームを走査するように構成された超音波トランスデューサのアレイを含む、請求項16乃至19いずれか1項記載の体内超音波イメージングシステム。

【請求項23】

超音波イメージングデバイスを含み、3次元イメージングボリュームを走査するように構成された第1の体内超音波イメージングプローブと、

組み合わされた広角度応答を有する1つ以上の超音波ビーコントランスデューサを含む第2の体内デバイスと、

前記第1の体内超音波イメージングプローブにインターフェースされ、1つ以上のプロセッサと、前記1つ以上のプロセッサに接続されたメモリとを含む制御及び処理システムとを備え、

前記メモリは、命令を保存し、前記命令が前記1つ以上のプロセッサによって実行されると、前記1つ以上のプロセッサは、

前記第1の体内超音波イメージングプローブを制御して3次元イメージングボリュームを走査させ、

前記3次元イメージングボリュームに広がる複数のイメージングAスキャンベクトルにおいて、前記超音波イメージングデバイスが超音波イメージングエネルギーを出射し、超音波イメージングエネルギーを受信し、前記超音波イメージングエネルギーは、イメージング周波数帯域内にあり、

前記超音波イメージングデバイスが、3次元通信ボリュームに広がる複数の通信Aスキャンベクトルにおいて、超音波通信エネルギーを出射し、前記超音波通信エネルギーは、通信周波数帯域内にあり、

所与の通信Aスキャンベクトルが前記第2の体内デバイス上の所与の超音波ビーコントランスデューサに方向付けられているとき、前記所与の超音波ビーコントランスデューサに関連する通信信号を受信し、

前記受信した超音波イメージングエネルギーに関連付けられたイメージング信号を処理して画像を生成し、

前記通信信号を処理して、前記所与の通信Aスキャンベクトルの方向及び前記通信信号に関連する時間遅延に基づいて、前記第1の体内超音波イメージングプローブに対する前記第2の体内デバイスの位置を特定する、
体内超音波イメージングシステム。

【請求項24】

前記制御及び処理システムは、前記第2の体内デバイスの検出に応じて、前記第2の体内デバイスがより小さい空間的領域において追跡されるように、前記3次元通信ボリュームを縮小するように更に構成されている、請求項23記載の体内超音波イメージングシステム。

【請求項25】

前記画像は、前記第2の体内デバイスの位置に基づいて前記3次元イメージングボリュームから選択される2次元画像である、請求項24記載の体内超音波イメージングシステム。

【請求項26】

第1の体内イメージングプローブによってイメージングを行いながら第2の体内デバイスの位置を特定する方法であって、前記第1の体内イメージングプローブは、超音波デバイスを含み、前記第1の体内超音波イメージングプローブは、3次元走査を行うように構成され、前記第2の体内デバイスは、組み合わされた広角度応答を有する1つ以上の超音波ビーコントラنسデューサを含み、

前記第1の体内イメージングプローブを制御して3次元イメージングボリュームを走査し、前記3次元イメージングボリュームに広がる複数のイメージングAスキャンベクトルにおいて、イメージングエネルギーを出射及び受信するステップと、

前記超音波デバイスを制御して、前記複数のイメージングAスキャンベクトルにおいて超音波エネルギーを出射するステップと、

所与のイメージングAスキャンベクトルが前記第2の体内デバイス上の所与の超音波ビーコントラنسデューサに方向付けられているとき、前記所与の超音波ビーコントラنسデューサに関連する通信信号を受信するステップと、

前記受信したイメージングエネルギーに基づいてイメージを生成するステップと、

前記通信信号を処理して、前記所与のイメージングAスキャンベクトルの方向及び前記通信信号に関連する時間遅延に基づいて、前記第1の体内イメージングプローブに対する前記第2の体内デバイスの位置を特定するステップと

を含む方法。