

【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28年11月17日 (2016.11.17)

【公表番号】特表2015-531290(P2015-531290A)  
 【公表日】平成27年11月2日 (2015.11.2)  
 【年通号数】公開・登録公報2015-067  
 【出願番号】特願2015-536248(P2015-536248)  
 【国際特許分類】

A 6 1 B 18/00 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 17/36 3 3 0

【手続補正書】

【提出日】平成28年9月29日 (2016.9.29)

【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】

計画画像を生成する撮像装置と、  
 超音波トランスデューサのフェーズドアレイと、  
 ターゲット領域にマルチ焦点超音波照射を生成するために、前記フェーズドアレイの前記超音波トランスデューサを個別に駆動させるための超音波トランスデューサドライバのアレイと、

前記計画画像に基づくターゲット温度プロファイルを受信し、

前記超音波トランスデューサのフェーズドアレイに、前記ターゲット温度プロファイルで前記ターゲット領域を加熱するマルチ焦点超音波照射パターンを生成させることができる前記超音波トランスデューサドライバのアレイの前記超音波トランスデューサドライバの各々に対して、電力、周波数、及び相対位相を計算し、

マルチ焦点超音波照射プロファイルが、前記ターゲット領域における音圧を最大音圧より低く維持するように、多数の焦点のための電力、周波数、及び相対位相を計算する  
 ようにプログラムされる 1 つ以上のプロセッサと、  
 を有する、マイルド加温療法処置装置。

【請求項 2】

前記 1 つ以上のプロセッサは、更に、

前記計算された電力及び相対位相に基づいて、音圧分布マップをシミュレーションし、  
 シミュレーションされた前記音圧分布マップの音圧を予め選択された最大音圧と比較し

、  
 前記シミュレーションされた音圧分布の音圧が、前記予め選択された最大音圧より低いように、前記電力、周波数、相対位相、及び / 又は焦点の数を再計算する  
 ようにプログラムされる、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記 1 つ以上のプロセッサは、更に、

前記シミュレーションされた音圧分布から、焦点クオリティを評価する  
 ようにプログラムされる、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記 1 つ以上のプロセッサは、更に、前記マイルド加温療法処置の開始後に、

温度マップを生成し、  
生成された前記温度マップを前記ターゲット温度プロファイルと比較し、  
前記生成された温度マップと前記ターゲット温度プロファイルとの間の温度差に基づいて、適用された電力、周波数、及び相対位相の調整を計算し、  
前記適用された電力、周波数、及び相対位相を調整するようにプログラムされる、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

前記 1 つ以上のプロセッサは、更に、  
前記ターゲット領域を超音波照射パターンのセットに分解するようにプログラムされる、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

前記撮像装置は、磁気共鳴スキャナである、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記磁気共鳴スキャナは、プロトン共鳴周波数シフト、 $T_1$ 、 $T_2 / T_2^*$ 、拡散、プロトン密度、又は分光法を利用する温度測定撮像シーケンスを適用するために、前記磁気共鳴スキャナを制御するスキャンコントローラを含む、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

前記計画画像を表示し、該画像の上に臨床医が前記ターゲット温度プロファイルを入力する計画コンソールを更に含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 9】

マイルド加温療法処置を受けるために、被験体のターゲット領域を包含する計画画像を生成するステップと、

前記計画画像に基づいて、前記ターゲット領域に対してターゲット温度プロファイルを作成するステップと、

前記ターゲット温度プロファイルに従って、前記ターゲット領域を加熱するためのマルチ焦点超音波照射パターンを前記ターゲット領域に生成するために、超音波トランスデューサのフェーズドアレイを駆動させるための、電力、周波数、及び相対位相を計算するステップと、

前記ターゲット温度プロファイルに従って、前記ターゲット領域を加熱するステップと

、  
前記マルチ焦点超音波照射パターンによって被験体の前記ターゲット領域の中に及び隣接して作り出される音圧が、予め選択された最大音圧よりも小さくなるように、前記電力、周波数、及び相対位相を抑制するステップと  
を有する、マイルド加温療法処置の方法。

【請求項 10】

前記音圧が、前記最大音圧よりも低くなるように抑制するステップは、  
計算された前記電力及び相対位相から音圧分布をシミュレーションするステップと、  
シミュレーションされた前記音圧分布の圧力を前記最大圧力と比較するステップと、  
前記シミュレーションされた音圧分布の前記音圧を前記最大音圧より低くするために、  
前記電力、周波数、及び相対位相を再計算するステップと  
を含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

被験体の部位を、前記超音波トランスデューサのフェーズドアレイと接触させて配置し、  
少なくとも前記被験体の前記部位を前記超音波トランスデューサのフェーズドアレイと接触させて撮像装置の撮像領域の中に移動させるステップと、

前記撮像領域で、前記被験体の前記部位の温度マップを生成するステップと、

生成された前記温度マップを前記ターゲット温度プロファイルと比較するステップと、

前記比較に基づいて、前記生成された温度マップを前記ターゲット温度プロファイルと適合させるために、前記超音波トランスデューサのフェーズドアレイに適用された前記電力及び相対位相を調整するステップと、

前記ターゲット領域の温度が、前記マイルド加温療法処置プロシージャにわたって、前記ターゲット温度プロファイルと適合するように維持するために、生成するステップ、比較するステップ、及び調整するステップを周期的に繰り返すステップとを更に含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記適用された電力、周波数、及び相対位相を調整するステップは、前記被験体においてシミュレーションされた音圧分布の音圧が、前記予め選択された最大音圧よりも低いままであるように、前記適用された電力及び位相を抑制するステップを含む、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

効力又は局所送達が熱的に強化される温度感応性治療剤を前記被験体に注入するステップであって、前記ターゲット温度プロファイルが前記ターゲット領域における前記治療剤の効力及び送達を強化させる当該ステップを更に含む、請求項 1 1 又は 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

加熱された前記ターゲット領域の形状を制御するために、電力、周波数、相対位相、及び / 又は焦点の数を抑制するステップを更に含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記温度マップを生成するステップは、温度測定撮像シーケンスを適用するステップを含む、請求項 1 1 乃至 1 4 のいずれか一項に記載の方法。