

【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 3 年 4 月 1 日 (2021.4.1)

【公表番号】特表 2021-505281 (P2021-505281A)  
 【公表日】令和 3 年 2 月 18 日 (2021.2.18)  
 【年通号数】公開・登録公報 2021-008  
 【出願番号】特願 2020-531460 (P2020-531460)  
 【国際特許分類】

A 6 1 N 5/10 (2006.01)

【F I】

A 6 1 N 5/10 P

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 12 月 15 日 (2020.12.15)

【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】

印加された磁場中の対象における放射線の線量をモデリングする装置に実装された方法であって、

モデリングされた線量の一部はリターン電子効果を含み、モデリングすることは、シミュレーションされた印加された磁場により誘導されモデリングされたローレンツ力により領域から出て戻る電子のコンピュータシミュレーションを含み、

前記方法は、

高密度のボクセルと低密度のボクセルとを含む保存された画像データを受け取るステップと、

前記保存された画像データにアクセスするコンピュータプロセッサ回路により実行されるコンピュータシミュレーションを用いて、高密度のボクセルを出て低密度のボクセルに入るコンピュータシミュレーションされた電子の累積経路長データを計算するステップであって、コンピュータシミュレーションされた電子が、低密度のボクセルから高密度のボクセルに戻るときに前記累積経路長データをゼロにするステップと、

前記累積経路長データが前記印加された磁場内の 1 つまたはそれ以上の低密度のボクセル内で指定された経路長しきい値データを超えたとき前記コンピュータプロセッサ回路により判断されたときに、前記 1 つまたはそれ以上の低密度のボクセル内の電子の軌道を、印加された磁場に合わせた線形弾道運動としてモデリングするステップと

を有する

ことを特徴とする方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の方法において、

前記累積経路長データが前記印加された磁場内の前記 1 つまたはそれ以上の低密度のボクセル内で前記指定された経路長しきい値データを超えないときに、前記 1 つまたはそれ以上の低密度のボクセル内の前記印加された磁場の前記ローレンツ力により誘導されたらせん状軌道を提供する電子輸送モデルを用いて、前記コンピュータシミュレーションされた電子の軌道をモデリングするステップを有する

ことを特徴とする方法。

【請求項 3】

請求項 2 記載の方法において、  
印加された磁場の特性を用いて、前記らせん状軌道をモデリングするステップを有することを特徴とする方法。

【請求項 4】

請求項 3 記載の方法において、

前記らせん状軌道をモデリングするために用いられる前記印加された磁場の特性は、前記印加された磁場の大きさまたは方向のうちの少なくとも 1 つを含むことを特徴とする方法。

【請求項 5】

請求項 2 記載の方法において、

前記経路長しきい値データは、少なくとも 1 つの完全ならせん状の円周であるように指定されていることを特徴とする方法。

【請求項 6】

請求項 5 記載の方法において、

前記経路長しきい値データは、1 つの全周と 2 つの全周との間に位置する前記らせん状軌道に沿った位置であるように指定されていることを特徴とする方法。

【請求項 7】

請求項 1 記載の方法において、

前記コンピュータプロセッサ回路を用いて、前記指定された経路長しきい値データによって提供される経路長値を超えて位置する前記らせん状軌道に沿って前記指定された位置をランダムまたは疑似ランダムに選択するステップを有することを特徴とする方法。

【請求項 8】

請求項 1 記載の方法において、

線形弾道運動としてモデリングされた後、高密度ボクセルを出て低密度ボクセルに入り次に高密度ボクセルに戻ったコンピュータシミュレーションされた電子をモデリングし、前記コンピュータプロセッサ回路を用いて、少なくとも部分的にランダムまたは疑似ランダムに指定されたまたは他の可变的に指定された前記高密度ボクセルへの進入角度を割り当てるステップを有することを特徴とする方法。

【請求項 9】

請求項 1 記載の方法において、

前記コンピュータプロセッサ回路により実行されるモンテカルロコンピュータシミュレーションを用いて、1 つまたはそれ以上の高密度ボクセル内のモデリングされた放射線量を決定するステップであって、1 つまたはそれ以上の高密度ボクセルのグループから出たり戻ったりするコンピュータシミュレーションされた電子をモデリングすることを含むステップを更に有することを特徴とする方法。

【請求項 10】

請求項 1 記載の方法において、

前記低密度ボクセルは前記対象に関連する空気の領域を表し、前記対象内で前記モデリングされた軌道の前記線形弾道運動がシミュレーションされていることを特徴とする方法。

【請求項 11】

請求項 10 記載の方法において、

前記印加された磁場に整列した線形弾道運動として前記 1 つまたはそれ以上の低密度ボクセル内で前記コンピュータシミュレーションされた電子の軌跡をモデリングするステップは、前記空気の領域でのエネルギー損失に対して計算することを含む

ことを特徴とする方法。

【請求項 1 2】

請求項 1 記載の方法において、

前記モデリングされた放射線量に少なくとも部分的に基づいて、MR - LINAC または他の放射線治療装置の治療計画を確立または調整するステップを有する

ことを特徴とする方法。

【請求項 1 3】

請求項 1 記載の方法において、

前記モデリングされた放射線量に基づいて直接的または間接的に前記対象に放射線治療を施すステップを有する

ことを特徴とする方法。

【請求項 1 4】

印加された磁場中の対象における放射線の線量をモデリングする装置に実装された方法を実行するための命令を含む非一時的デバイス可読媒体であって、

モデリングされた線量の一部はリターン電子効果を含み、モデリングすることは、シミュレーションされた印加された磁場により誘導されモデリングされたローレンツ力により領域から出て戻る電子のコンピュータシミュレーションを含み、

前記方法は、

高密度のボクセルと低密度のボクセルとを含む保存された画像データを受け取るステップと、

前記保存された画像データにアクセスするコンピュータプロセッサ回路により実行されるコンピュータシミュレーションを用いて、高密度のボクセルを出て低密度のボクセルに入るコンピュータシミュレーションされた電子の累積経路長データを計算するステップであって、コンピュータシミュレーションされた電子が、低密度のボクセルから高密度のボクセルに戻るときに前記累積経路長データをゼロにするステップと、

前記累積経路長データが前記印加された磁場内の 1 つまたはそれ以上の低密度のボクセル内で指定された経路長しきい値データを超えたとき前記コンピュータプロセッサ回路により判断されたときに、前記 1 つまたはそれ以上の低密度のボクセル内の電子の軌道を、印加された磁場に合わせた線形弾道運動としてモデリングするステップと

を有する

ことを特徴とする非一時的デバイス可読媒体。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 記載の非一時的デバイス可読媒体において、

前記累積経路長データが前記印加された磁場内の前記 1 つまたはそれ以上の低密度のボクセル内で前記指定された経路長しきい値データを超えないときに、前記 1 つまたはそれ以上の低密度のボクセル内の前記印加された磁場の前記ローレンツ力により誘導されたらせん状軌道を提供する電子輸送モデルを用いて、前記コンピュータシミュレーションされた電子の軌道をモデリングする

ことを特徴とする非一時的デバイス可読媒体。

【請求項 1 6】

印加された磁場中の対象における放射線の線量をモデリングするように構成されたコンピュータシステムであって、

モデリングされた線量の一部はリターン電子効果を含み、モデリングすることは、シミュレーションされた印加された磁場により誘導されモデリングされたローレンツ力により領域から出て戻る電子のコンピュータシミュレーションを含み、

前記コンピュータシステムは、

高密度のボクセルと低密度のボクセルとを含む保存された画像データを受け取るステップと、

前記保存された画像データにアクセスするコンピュータプロセッサ回路により実行されるコンピュータシミュレーションを用いて、高密度のボクセルを出て低密度のボクセルに

入るコンピュータシミュレーションされた電子の累積経路長データを計算するステップであって、コンピュータシミュレーションされた電子が、低密度のボクセルから高密度のボクセルに戻るときに前記累積経路長データをゼロにするステップと、

前記累積経路長データが前記印加された磁場内の１つまたはそれ以上の低密度のボクセル内で指定された経路長しきい値データを超えたと前記コンピュータプロセッサ回路により判断されたときに、前記１つまたはそれ以上の低密度のボクセル内の電子の軌道を、印加された磁場に合わせた線形弾道運動としてモデリングするステップと

を実行するように構成されたプロセッサ回路を有することを特徴とするシステム。

【請求項 17】

請求項 16 記載のシステムにおいて、

前記プロセッサ回路は、前記累積経路長データが前記印加された磁場内の前記１つまたはそれ以上の低密度のボクセル内で前記指定された経路長しきい値データを超えないときに、前記１つまたはそれ以上の低密度のボクセル内の前記印加された磁場の前記ローレンツ力により誘導されらせん状軌道を提供する電子輸送モデルを用いて、前記コンピュータシミュレーションされた電子の軌道をモデリングするステップを実行するように構成されている

ことを特徴とするシステム。

【請求項 18】

請求項 17 記載のシステムにおいて、

前記経路長しきい値データは、少なくとも１つの完全ならせん状の円周であるように指定されている

ことを特徴とするシステム。

【請求項 19】

請求項 18 記載のシステムにおいて、

前記経路長しきい値データは、１つの全周と２つの全周との間に位置する前記らせん状軌道に沿った位置であるように指定されている

ことを特徴とするシステム。

【請求項 20】

請求項 16 記載のシステムにおいて、

前記コンピュータプロセッサ回路は、前記指定された経路長しきい値データによって提供される経路長値を超えて位置する前記らせん状軌道に沿って前記指定された位置をランダムまたは疑似ランダムに選択するステップを実行するように構成されている

ことを特徴とするシステム。

【請求項 21】

請求項 16 記載のシステムにおいて、

前記プロセッサ回路は、線形弾道運動としてモデリングされた後、高密度ボクセルを出て低密度ボクセルに入り次に高密度ボクセルに戻ったコンピュータシミュレーションされた電子をモデリングし、前記コンピュータプロセッサ回路を用いて、少なくとも部分的にランダムまたは疑似ランダムに指定されたまたは他の可変的に指定された前記高密度ボクセルへの進入角度を割り当てるステップを実行するように構成されている

ことを特徴とするシステム。

【請求項 22】

請求項 16 記載のシステムにおいて、

前記モデリングされた放射線量に少なくとも部分的に基づいて治療計画を確立または調整するための M R - L I N A C または他の放射線治療装置に含まれる、または、接続される

ことを特徴とするシステム。