

【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 9 月 30 日 (2021.9.30)

【公表番号】特表 2020-537584 (P2020-537584A)
 【公表日】令和 2 年 12 月 24 日 (2020.12.24)
 【年通号数】公開・登録公報 2020-052
 【出願番号】特願 2020-535302 (P2020-535302)
 【国際特許分類】

A 6 1 N 5/10 (2006.01)

【F I】

A 6 1 N 5/10 P
 A 6 1 N 5/10 J

【手続補正書】

【提出日】令和 3 年 8 月 20 日 (2021.8.20)

【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】

少なくとも 1 つの標的体積 (3 a ~ c) を標的とする放射線治療で使用するための処置計画の、それぞれの可能なアークのアークコストを決定するための方法であって、前記方法は、処置計画システム (1) で実施され、

複数のビーム配向を決定するステップ (40) であって、各ビーム配向は、カウチ角度、コリメータ角度およびガントリ角度のそれぞれの値を含み、各ビーム配向は前記コリメータを通るビーム方向を定める、ステップ (40) と、

各ビーム配向について、少なくとも 1 つのコスト関数のセットを評価するステップ (42) であって、前記少なくとも 1 つのコスト関数は、

前記ビーム配向のビーム方向に法平面であるビーム平面上に前記少なくとも 1 つの標的体積 (3 a ~ c) を投影するサブステップ (50) と、

前記コリメータ角度値に基づいてアライメント角度を決定するサブステップ (53) と、

前記アライメント角度に平行な各線が横断する最大で 1 つの中間領域が存在するように、前記少なくとも 1 つの標的体積投影の領域の間に前記アライメント角度に沿って前記ビーム平面中に任意の中間領域を見つけるサブステップ (54) と、

前記任意の中間領域に基づいて中間曝露コスト関数の値を決定するサブステップ (56) と、

を実施することによって評価される中間曝露コスト関数を含む、ステップ (42) と、

前記方法は、

複数のアークを見つけるステップ (44) であって、各アークは一連の複数のビーム配向を含む、ステップと、

前記複数のアーク中の各アークについて、前記アークのビーム配向のコスト関数値に基づいて少なくとも 1 つのアークコストを計算するステップ (46) と、

をさらに含む、方法。

【請求項 2】

任意の中間領域を見つけるステップ (54) は、異なるそれぞれの標的体積投影の間に

任意の中間領域を見つけることを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

それぞれのアークコストに基づいて、前記処置計画で使用するための少なくとも 1 つのアークを選択するステップ (48)

をさらに含む、請求項 1 または 2 に記載の方法。

【請求項 4】

中間領域を見つけるステップ (54) は、複数の、前記アライメント角度に沿って平行なストリップの各々について、前記少なくとも 1 つの標的体積投影の領域の間でストリップ領域を見つけることを含み、各ストリップは、マルチリーフコリメータのリーフ対に関連する、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 5】

中間領域を見つけるステップ (54) は、前記ビーム配向のフルエンスマップ最適化を実施すること、および前記最適化されたフルエンスマップを 1 つ以上のマルチリーフコリメータ設定に分割することを含む、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記ビーム平面上に少なくとも 1 つのリスク臓器を投影するステップ (51) と、
リスク臓器投影および標的体積投影が重複する任意の重複領域を、重複している標的体積投影から差し引くステップ (52) と、
をさらに含む、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 7】

前記方法は、前記ビーム平面上に少なくとも 1 つのリスク臓器を投影するステップ (51) をさらに含み、

前記少なくとも 1 つのコスト関数のセットを評価するステップ (42) において、前記少なくとも 1 つのコスト関数のセットは、リスク臓器投影および前記中間領域が重複する任意の重複領域にペナルティを科す関数を含む、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 8】

前記少なくとも 1 つのコスト関数のセットを評価するステップ (42) において、前記少なくとも 1 つのコスト関数のセットは、前記少なくとも 1 つの標的体積への線量の推定値を定量化する中間線量関数を含む、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 9】

前記少なくとも 1 つのコスト関数のセットを評価するステップ (42) において、前記少なくとも 1 つのコスト関数のセットは、少なくとも 1 つの、処置計画最適化の構成関数を含む、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 10】

前記少なくとも 1 つのコスト関数のセットを評価するステップ (42) において、前記少なくとも 1 つのコスト関数のセットは、全ビーム配向にわたって最小の中間領域サイズと比較して、各ビーム配向からの中間領域サイズにペナルティを科す少なくとも 1 つの関数を含む、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 11】

前記少なくとも 1 つのアークコストを計算するステップ (46) は、前記複数のアーク中の各アークについて、前記アークのビーム配向のコスト関数値に基づいて総アークコストを計算することを含む、請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 12】

前記少なくとも 1 つのアークコストを計算するステップ (46) は、前記複数のアーク中の各アークについて、前記アークのビーム配向の合計曝露によって提供される線量の推定値に基づいて総アークコストを計算することを含む、請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 13】

少なくとも 1 つの標的体積 (3a ~ c) を標的とする放射線治療で使用するための処置

計画の、それぞれの可能なアークのアークコストを決定するための処置計画システム（１）であって、前記処置計画システム（１）は、

プロセッサ（６０）と、

前記プロセッサによって実行されると、前記処置計画システム（１）に、

複数のビーム配向を決定することであって、各ビーム配向は、カウチ角度、コリメータ角度およびガントリ角度のそれぞれの値を含み、各ビーム配向は前記コリメータを通るビーム方向を定めることと、

各ビーム配向について、少なくとも１つのコスト関数のセットを評価することであって、前記少なくとも１つのコスト関数は、前記処置計画システム（１）に、

前記配向セットのビーム方向に法平面であるビーム平面上に前記少なくとも１つの標的体積（３ａ～ｃ）を投影することと、

前記コリメータ角度値に基づいてアライメント角度を決定することと、

前記アライメント角度に平行な各線が横断する最大で１つの中間領域が存在するように、前記少なくとも１つの標的体積投影の領域の間で前記アライメント角度に沿って前記ビーム平面中に任意の中間領域を見つけることと、

前記任意の中間領域に基づいて中間曝露コスト関数の値を決定することと、

を行わせる命令（６７）を実行することによって評価される中間曝露コスト関数を含むことと、

を行わせる命令（６７）を格納するメモリ（６４）と、

を含み、

前記メモリは、前記プロセッサによって実行されると、前記処置計画システム（１）に

、

複数のアークを見つけることであって、各アークは一連の複数のビーム配向を含むことと、

前記複数のアーク中の各アークについて、前記アークのビーム配向のコスト関数値に基づいて少なくとも１つのアークコストを計算することと、

を行わせる命令（６７）をさらに含む、処置計画システム（１）。

【請求項１４】

少なくとも１つの標的体積（３ａ～ｃ）を標的とする放射線治療で使用するための処置計画の、それぞれの可能なアークのアークコストを決定するためのコンピュータプログラム（６７、９１）であって、前記コンピュータプログラムは、処置計画システム（１）で実行されると、前記処置計画システム（１）に、

複数のビーム配向を決定することであって、各ビーム配向は、カウチ角度、コリメータ角度およびガントリ角度のそれぞれの値を含み、各ビーム配向は前記コリメータを通るビーム方向を定めることと、

各ビーム配向について、少なくとも１つのコスト関数のセットを評価することであって、前記少なくとも１つのコスト関数は、前記処置計画システム（１）で実行されると、前記処置計画システム（１）に、

前記配向セットのビーム方向に法平面であるビーム平面上に前記少なくとも１つの標的体積（３ａ～ｃ）を投影することと、

前記コリメータ角度値に基づいてアライメント角度を決定することと、

前記アライメント角度に平行な各線が横断する最大で１つの中間領域が存在するように、前記少なくとも１つの標的体積投影の領域の間で前記アライメント角度に沿って前記ビーム平面中に任意の中間領域を見つけることと、

前記任意の中間領域に基づいて前記中間曝露コスト関数の値を決定することと、

を行わせるコンピュータプログラムコードを実行することによって評価される中間曝露コスト関数を含むことと、

を行わせるコンピュータプログラムコードを含み、

前記コンピュータプログラムは、処置計画システム（１）で実行されると、前記処置計画システム（１）に、

複数のアークを見つけることであって、各アークは一連の複数のビーム配向を含む、見つけることと、

前記複数のアーク中の各アークについて、前記アークのビーム配向のコスト関数値に基づいて少なくとも１つのアークコストを計算することと、
を行わせるコンピュータプログラムコードをさらに含む、コンピュータプログラム（６７、９１）。

【請求項１５】

請求項１４に記載のコンピュータプログラム、および前記コンピュータプログラムが格納されるコンピュータ可読手段を含む、コンピュータプログラム製品（６４、９０）。