

【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30年9月13日(2018.9.13)

【公表番号】特表2018-516701(P2018-516701A)

【公表日】平成30年6月28日(2018.6.28)

【年通号数】公開・登録公報2018-024

【出願番号】特願2017-563289(P2017-563289)

【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】平成30年7月30日(2018.7.30)

【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】

放射線治療最適化ユニットを有する放射線治療計画システムであって、

前記放射線治療最適化ユニットは、ポリュメトリック画像からセグメント化される、少なくとも 1 つのターゲット構造及び少なくとも 1 つのリスク臓器構造を受け取り、前記少なくとも 1 つのターゲット構造のうち最も近いターゲット構造からの距離に従ってボクセルを重み付け、少なくとも 1 つの修正された目的関数に基づいて、最適化された計画を生成し、前記最適化された計画が、各ボクセルごとに計画された放射線量を含み、

前記少なくとも 1 つの修正された目的関数の 1 つが、前記少なくとも 1 つのリスク臓器構造のうち 1 つのリスク臓器構造内のボクセルに関連付けられる、リスク臓器最大線量に関して修正された目的関数を含み、

前記放射線治療最適化ユニットは、線量目標レベルが満たされる場合に、前記リスク臓器最大線量に関して修正された目的関数に基づいて、計画された線量レベルを、前記線量目標レベルを下回るように低下させる、システム。

【請求項 2】

前記放射線治療最適化ユニットは、前記少なくとも 1 つのリスク臓器構造のうちの 1 つのリスク臓器構造について、第 1 の重み、及び第 1 のスペアリングレベルを受け取る、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記放射線治療最適化ユニットは更に、前記少なくとも 1 つのリスク臓器構造のうちの 1 つリスク臓器構造について、第 2 の線量目標レベル、第 2 の重み、及び第 2 のスペアリングレベルを受け取るように構成され、

前記少なくとも 1 つの修正された目的関数のうちの 1 つは、前記少なくとも 1 つのリスク臓器構造のうちの前記 1 つのリスク臓器構造内のボクセルに関連付けられる、リスク臓器最大等価均一線量に関して修正された目的関数を含む、請求項 1 又は 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記放射線治療最適化ユニットは、最適化の繰り返しの間に、前記ボリュームの少なくとも 1 つのボクセルについて第 1 の重み、第 2 の重み、第 1 の線量目標、及び第 2 の線量目標を調整する、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 5】

前記放射線治療最適化ユニットは、前記少なくとも 1 つのターゲット構造から距離を有して前記少なくとも 1 つのターゲット構造を囲むボクセルの幾何学的ボリュームを有する線量低下領域構造を生成し、修正された目的関数を前記線量低下領域構造に関連付ける、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 6】

前記放射線治療最適化ユニットは、線量低下領域、少なくとも 1 つのターゲット構造及び少なくとも 1 つのリスク臓器構造内のボクセルを除いた身体内のボクセルのボリュームを有する身体領域構造を生成し、リスク臓器最大線量に関して修正された目的関数を、前記身体領域構造及び受け取られる第 3 の線量目標に関連付ける、請求項 5 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記少なくとも 1 つのターゲット構造及び前記少なくとも 1 つのリスク臓器構造は、ボクセルの重なり領域を有し、

前記重なり領域の計画線量が、

前記少なくとも 1 つのリスク臓器構造の受け取られた線量目標に従って重み付けられる、リスク臓器最大線量に関して修正された目的関数、又は

前記重なり領域のエッジからの距離及び前記少なくとも 1 つのターゲット構造の受け取られた線量目標に従って重み付けられる、リスク臓器最大等価均一線量に関して修正された目的関数、

に従って計算される、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 8】

前記放射線治療最適化ユニットは、ポリュメトリック画像のボリュームに線量グリッドをフィットさせ、少なくとも最初の繰り返しにおいて、空間的に隣接するボクセルの複数グループについて計画線量を計算し、複数グループは、次の繰り返しにおいて、個別のボクセルの複数ボリュームとして処理され、前記システムが更に、前記最適化された計画に従って、前記少なくとも 1 つのターゲット構造に外部放射線ビームの組を供給する放射線供給装置を有する、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 9】

放射線治療計画の方法であって、

ポリュメトリック画像から、少なくとも 1 つのターゲット構造及び少なくとも 1 つのリスク臓器構造をセグメント化するステップと、

前記少なくとも 1 つのターゲット構造のうち最も近くのターゲット構造からの距離に従って、ボクセルを重み付けるステップと、

前記少なくとも 1 つのリスク臓器構造のうち 1 つのリスク臓器構造について第 1 の線量目標レベルを受け取るステップと、

前記少なくとも 1 つの修正された目的関数に基づいて、最適化された計画を生成するステップと、

を有し、前記最適化された計画が、各ボクセルについて計画された放射線量を含み、

前記少なくとも 1 つの修正された目的関数のうちの 1 つが、前記少なくとも 1 つのリスク臓器構造のうちの前記 1 つのリスク臓器構造内のボクセルに関連付けられる、リスク臓器最大線量に関して修正された目的関数を含み、

前記最適化された計画を生成する前記ステップは、前記第 1 の線量目標レベルが満たされる場合に、計画された線量レベルを、前記線量目標レベルを下回るように低下させる、方法。

【請求項 10】

前記少なくとも 1 つのリスク臓器構造のうちの 1 つのリスク臓器構造について、第 1 の重み、及び第 1 のスペアリングレベルを受け取るステップを更に有する、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記少なくとも 1 つのリスク臓器構造のうちの 1 つのリスク臓器構造について、第 2 の線量目標レベル、第 2 の重み及び第 2 のスペアリングレベルを受け取るステップを更に有し、

前記少なくとも 1 つの修正された目的関数のうちの 1 つは、前記少なくとも 1 つのリスク臓器構造のうちの前記 1 つのリスク臓器構造内のボクセルに関連付けられる、リスク臓器最大等価均一線量に関して修正された目的関数を含む、請求項 9 又は 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記最適化された計画を生成する前記ステップは、少なくとも 1 つのボクセルについての最適化の繰り返しの間に、第 1 の重み、第 2 の重み、第 1 の線量目標及び第 2 の線量目標のうち少なくとも 1 つを調整することを含む、請求項 9 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 13】

前記最適化された計画を生成する前記ステップは、前記少なくとも 1 つのターゲット構造から距離を有し及び前記少なくとも 1 つのターゲット構造を囲むボクセルの幾何学的ボリュームを含む線量低下領域構造を生成し、修正された目的関数を前記線量低下領域構造に関連付けることを含む、請求項 9 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 14】

前記最適化された計画を生成する前記ステップは、前記線量低下領域、前記少なくとも 1 つのターゲット構造及び前記少なくとも 1 つのリスク臓器構造内のボクセルを除外する身体内のボクセルのボリュームを有する身体領域構造を生成し、リスク臓器最大線量に関して修正された目的関数を、前記身体領域構造及び受け取られる第 3 の線量目標と関連付けることを含む、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記少なくとも 1 つのターゲット構造に外部放射線ビームの組を供給するように、前記最適化された計画により放射線供給装置を制御するステップを更に有する、請求項 9 乃至 14 のいずれか 1 項に記載の方法。