

【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6年2月27日(2024.2.27)

【国際公開番号】WO2023/012871
【出願番号】特願2023-511627(P2023-511627)

【国際特許分類】

A 6 1 B 6/00(2024.01)

A 6 1 B 6/10(2006.01)

【F I】

A 6 1 B 6/00 3 2 0 R

A 6 1 B 6/10 3 0 2

10

【手続補正書】

【提出日】令和4年11月9日(2022.11.9)

【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】

20

【特許請求の範囲】

【請求項1】

位置とその位置における放射線の線量とが対応付けられた空間線量分布が記憶される空間線量分布記憶手段と、

対象物が撮影範囲に含まれる距離画像を取得する距離画像取得手段と、

その距離画像取得手段で取得された距離画像の画素に応じた対象物の位置をそれぞれ取得する位置取得手段と、

その位置取得手段で取得された画素に応じた対象物の位置の線量を、前記空間線量分布記憶手段に記憶される空間線量分布からそれぞれ取得する線量取得手段と、

その線量取得手段で取得された画素に応じた線量に基づいて、前記対象物の線量を表示する線量表示手段と、

30

を備えていることを特徴とする線量表示装置。

【請求項2】

前記放射線は、放射線発生装置によって発生されるものであり、

前記空間線量分布記憶手段には、前記放射線発生装置で発生させる放射線に関する設定である放射線設定に応じた前記空間線量分布が記憶され、

前記放射線発生装置の放射線設定を取得する設定取得手段を備え、

前記線量取得手段は、前記空間線量分布記憶手段に記憶される空間線量分布のうち、前記設定取得手段で取得された放射線設定に応じた空間線量分布から、前記画素に応じた対象物の位置の線量をそれぞれ取得することを特徴とする請求項1記載の線量表示装置。

40

【請求項3】

前記設定取得手段は、

前記放射線発生装置において放射線設定が表示される画面を撮影する設定撮影手段と、

その設定撮影手段で撮影された画像を解析することで前記放射線発生装置の放射線設定を取得する解析手段と、を備え、

前記線量取得手段は、前記空間線量分布記憶手段に記憶される空間線量分布のうち、前記解析手段で取得された放射線設定に応じた空間線量分布から、前記画素に応じた対象物の位置の線量をそれぞれ取得することを特徴とする請求項2記載の線量表示装置。

【請求項4】

前記放射線は、放射線発生装置によって発生されるものであり、

50

前記空間線量分布記憶手段には、前記放射線発生装置から患者に照射された放射線が前記患者によって散乱される散乱線を含む空間線量分布が、前記患者の体型毎に記憶され、前記線量取得手段は、前記空間線量分布記憶手段に記憶される空間線量分布のうち、前記放射線が照射される患者の体型に応じた空間線量分布から、前記画素に応じた対象物の位置の線量をそれぞれ取得することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の線量表示装置。

【請求項 5】

前記放射線は、放射線発生装置によって発生されるものであり、

前記空間線量分布記憶手段には、前記放射線発生装置から患者の特定の部位に照射された放射線が前記患者によって散乱される散乱線を含む前記空間線量分布が、前記患者の部位毎に記憶され、

10

前記線量取得手段は、前記空間線量分布記憶手段に記憶される空間線量分布のうち、前記放射線が照射される患者の部位に応じた空間線量分布から、前記画素に応じた対象物の位置の線量をそれぞれ取得することを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の線量表示装置。

【請求項 6】

前記線量表示手段は、前記対象物の画像に、前記線量取得手段で取得された画素に応じた対象物の位置の線量の大きさに応じた態様の画像である線量画像を重ねて表示することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の線量表示装置。

【請求項 7】

20

前記線量表示手段は、前記線量画像として、前記線量の大きさに応じたカラースケール又はグレースケールを表示することを特徴とする請求項 6 記載の線量表示装置。

【請求項 8】

前記線量表示手段は、前記対象物の画像および前記線量画像の左右の位置を反転させて表示することを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の線量表示装置。

【請求項 9】

前記対象物は、放射線業務従事者であることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれかに記載の線量表示装置。

【請求項 10】

記憶部と表示部とを備えたコンピュータに、対象物の位置の線量を表示する線量表示処理を実行させる線量表示プログラムであって、

30

前記記憶部を、前記位置とその位置における放射線の線量とが対応付けられた空間線量分布が記憶される空間線量分布記憶手段として動作させ、

対象物が撮影範囲に含まれる距離画像を取得する距離画像取得ステップと、

その距離画像取得ステップで取得された距離画像の画素に応じた対象物の位置をそれぞれ取得する位置取得ステップと、

その位置取得ステップで取得された画素に応じた対象物の位置に対応する線量を、前記空間線量分布記憶手段に記憶される空間線量分布からそれぞれ取得する線量取得ステップと、

その線量取得ステップで取得された画素に応じた線量に基づいて、前記対象物の線量を表示する線量表示ステップと、

40

を前記コンピュータに実行させることを特徴とする線量表示プログラム。

【請求項 11】

前記線量表示手段は、前記線量取得手段で取得された画素に応じた対象物の位置の線量の大きさに応じた態様の画像である線量画像を表示すると共に、当該線量画像の左右の位置を反転させて表示するものであることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の線量表示装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

50

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0002】

課題を解決するための手段

[0006]

この目的を達成するために本発明の線量表示装置は、位置とその位置における放射線の線量とが対応付けられた空間線量分布が記憶される空間線量分布記憶手段と、対象物が撮影範囲に含まれる距離画像を取得する距離画像取得手段と、その距離画像取得手段で取得された距離画像の画素に応じた対象物の位置をそれぞれ取得する位置取得手段と、その位置取得手段で取得された画素に応じた対象物の位置の線量を、前記空間線量分布記憶手段に記憶される空間線量分布からそれぞれ取得する線量取得手段と、その線量取得手段で取得された画素に応じた線量に基づいて、前記対象物の線量を表示する線量表示手段と、を備えている。

10

[0007]

また、本発明の線量表示プログラムは、記憶部と表示部とを備えたコンピュータに、対象物の位置の線量を表示する線量表示処理を実行させるプログラムであって、前記記憶部を、前記位置とその位置における放射線の線量とが対応付けられた空間線量分布が記憶される空間線量分布記憶手段として動作させ、対象物が撮影範囲に含まれる距離画像を取得する距離画像取得ステップと、その距離画像取得ステップで取得された距離画像の画素に応じた対象物の位置をそれぞれ取得する位置取得ステップと、その位置取得ステップで取得された画素に応じた対象物の位置に対応する線量を、前記空間線量分布記憶手段に記憶される空間線量分布からそれぞれ取得する線量取得ステップと、その線量取得ステップで取得された画素に応じた線量に基づいて、前記対象物の線量を表示する線量表示ステップと、を前記コンピュータに実行させるものである。

20

発明の効果

[0008]

請求項1記載の線量表示装置によれば、対象物が撮影された深度距離画像から、深度距離画像の画素に応じた対象物の位置が取得され、その対象物の画素に応じた位置の放射線の線量が空間線量分布から取得され、取得された画素に応じた線量に基づいて、対象物の線量が表示される。このように表示される線量により、対象物のどの位置がどれくらいの線量を被ばくしているかを詳細かつ容易に把握でき、対象物への被ばく対策を的確に促すことができるという効果がある。

30

[0009]

請求項2記載の線量表示装置によれば、請求項1記載の線量表示装置が奏する効果に加え、次の効果を奏する。空間線量分布記憶手段には、放射線を発生させる放射線発生装置の放射線設定に応じた空間線量分布が記憶される。放射線設定が取得され、空間線量分布記憶手段に記憶される空間線量分布のうち、取得された放射線発生装置の設定に応じた空間線量分布から、画素に応じた対象

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

40

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0003】

物の位置の線量がそれぞれ取得される。これにより、放射線発生装置が出力する放射線に応じた線量を取得できるので、その線量の表示を正確なものとすることができるという効果がある。

[0010]

請求項3記載の線量表示装置によれば、請求項2記載の線量表示装置が奏する効果に加え、次の効果を奏する。放射線発生装置の放射線設定が表示される画面が撮影され、その

50

画面を解析することで放射線発生装置の放射線設定が取得される。そして、空間線量分布記憶手段に記憶される空間線量分布のうち、該画面に基づき取得された放射線設定に応じた空間線量分布から画素に応じた対象物の位置の線量がそれぞれ取得される。これにより、放射線発生装置を外部から放射線設定を取得できるように改造し線量表示装置と放射線発生装置とを接続することなく、即ち既存の放射線発生装置を用いて、その放射線発生装置から非接触で放射線設定を取得できるという効果がある。なお、「放射線発生装置の放射線設定が表示される画面」としては、LCD (Liquid Crystal Display) 等の表示画面の他に、例えば、7セグメントLED (Light Emitting Diode) 等の表示画面を例示できる。

[0 0 1 1]

10

請求項4記載の線量表示装置によれば、請求項1から3のいずれかに記載の線量表示装置が奏する効果に加え、次の効果を奏する。空間線量分布記憶手段には、放射線発生装置から患者に照射される放射線が患者によって散乱される散乱線を含む空間線量分布が、患者の体型毎に記憶される。そして、空間線量分布記憶手段に記憶される空間線量分布のうち、放射線が照射される患者の体型に応じた空間線量分布から画素に応じた対象物の位置の線量がそれぞれ取得される。これにより、空間線量分布から取得される線量に放射線が照射される患者の体型による散乱線の影響を考慮に入れることができるので、線量の表示をより正確なものとすることができるという効果がある。

[0 0 1 2]

20

請求項5記載の線量表示装置によれば、請求項1から4のいずれかに記載の線量表示装置が奏する効果に加え、次の効果を奏する。空間線量分布記憶手段には、放射線発生装置から患者に照射される放射線が患者の特定の部位によって散乱される散乱線を含む空間線量分布が、患者の部位毎に記憶され

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正の内容】

[0 0 0 4]

30

る。そして、空間線量分布記憶手段に記憶される空間線量分布のうち、放射線が照射される患者の部位に応じた空間線量分布から画素に応じた対象物の位置の線量がそれぞれ取得される。これにより、空間線量分布から取得される線量に放射線が照射される患者の部位による散乱線の影響を考慮に入れることができるので、線量の表示をより正確なものとすることができるという効果がある。

[0 0 1 3]

請求項6記載の線量表示装置によれば、請求項1から5のいずれかに記載の線量表示装置が奏する効果に加え、次の効果を奏する。対象物の画像に、線量取得手段で取得された画素に応じた対象物の位置の線量の大きさに応じた態様の画像である線量画像が重ねて表示される。これにより、対象物においてどの部分が大きな線量を被ばくしているのかを一目で把握できるので、対象物への被ばく対策をよりの確に促すことができるという効果がある。

40

[0 0 1 4]

請求項7記載の線量表示装置によれば、請求項6記載の線量表示装置が奏する効果に加え、次の効果を奏する。線量画像として線量の大きさに応じたカラースケール又はグレースケールが表示されることで、対象物において被ばくしている線量が大きい領域と小さい領域とを明確かつ容易に把握できるので、よりの確な対象物への被ばく対策を促すことができるという効果がある。

[0 0 1 5]

請求項8記載の線量表示装置によれば、請求項6又は7に記載の線量表示装置が奏する効果に加え、次の効果を奏する。対象物の画像および線量画像の左右の位置が反転されて

50

表示される。従って、対象物と対象物の画像および線量画像とを対向させた場合、実際の対象物の位置とこれらの画像における対象物の位置とが1対1の関係となる。よって、対象物においてどの部分が大きな線量を被ばくしているのかをより直感的に把握できるという効果がある。

[0 0 1 6]

請求項9記載の線量表示装置によれば、請求項1から8のいずれかに記載の線量表示装置が奏する効果に加え、次の効果を奏する。線量表示手段によって、放射線業務従事者の画素に応じた位置のX線の線量が表示される。これにより、X線を用いた処置において放射線業務従事者が被ばくするX線の線量を容易に把握できるので、放射線業務従事者が被ばくする線量の管理を容易に

10

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

行うことができるという効果がある。

[0 0 1 7]

請求項10記載の線量表示プログラムによれば、請求項1記載の線量表示装置と同様の効果を奏する。

20

請求項11記載の線量表示装置によれば、請求項1から5のいずれかに記載の線量表示装置が奏する効果に加え、次の効果を奏する。画素に応じた対象物の位置の線量の大きさに応じた態様の画像である線量画像が表示され、その線量画像の左右の位置が反転されて表示される。従って、対象物と線量画像とを対向させた場合、実際の対象物の位置と線量画像における対象物の位置とが1対1の関係となる。よって、対象物においてどの部分が大きな線量を被ばくしているのかをより直感的に把握できるという効果がある。

図面の簡単な説明

[0 0 1 8]

[図 1] 本実施形態における線量表示装置の概略図である。

[図 2] (a) は、表示画面を説明する図であり、(b) は、装置パラメータの取得を説明する図である。

30

[図 3] 線量表示装置の電気的構成を示すブロック図である。

[図 4] (a) は、空間線量分布テーブルを模式的に示した図であり、(b) は、空間線量分布を模式的に示した図であり、(c) は、画角テーブルを模式的に示した図である。

[図 5] メイン処理のフローチャートである。

[図 6] 線量分布作成処理のフローチャートである。

[図 7] 空間線量分布の検証を説明する図である。

[図 8] 線量分布表示処理のフローチャートである。

[図 9] (a) は、空間線量分布補正処理のフローチャートであり、(b) は、移動前の撮影ユニット及び空間線量分布を表す図であり、(c) は、移動後の撮影ユニット及び補正された空間線量分布を表す図である。

40

[図 1 0] (a) は、線量取得処理のフローチャートであり、(b) は、深度距離画像からの実際のX軸方向の位置の取得を説明する図であり、(c) は、深度距離画像からの実際のY軸方向の位置の取得を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0 0 1 9]

以下、本発明の好ましい実施形態について、添付図面を参照して説明する。図1は、本実施形態における線量表示装置1の概略図である。線量表示装置1は、放射線業務従事者I I wが被ばくする放射線の線量を表示する装置である。ここで、放射線業務従事者I I w(以下「従事者I I w」と略す)とは、処置室R内においてX線を用いた診断や治療に

50

携わる医師、放射線技師または看護師等の医療従事者や、原子炉建屋、工場または空港等の放射線が存在

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

11aをPCやスマートフォン、タブレット端末等の情報処理装置で実行しても良い。

符号の説明

10

[0123]

1 線量表示装置

I I w 放射線業務従事者(対象物)

P a 患者

C a 撮影範囲

2 L C D (表示部)

1 1 H D D (記憶部)

1 1 a 線量表示プログラム

1 1 b 空間線量分布テーブル(空間線量分布記憶手段)

2 0 X線診断装置(放射線発生装置)

20

S 3 2 距離画像取得手段、距離画像取得ステップ

S 3 4 設定撮影手段、設定取得手段の一部

S 3 5 解析手段、設定取得手段の一部

S 3 9 , 4 0 線量表示手段、線量表示ステップ

S 6 2 ~ S 6 4 位置取得手段、位置取得ステップ

S 6 5 線量取得手段、線量取得ステップ

30

40

50