

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5701671号
(P5701671)

(45) 発行日 平成27年4月15日 (2015. 4. 15)

(24) 登録日 平成27年2月27日 (2015. 2. 27)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 N 5/10 (2006. 01)

A 6 1 N 5/10 H

G 2 1 K 1/04 (2006. 01)

A 6 1 N 5/10 K

G 2 1 K 5/04 (2006. 01)

G 2 1 K 1/04 R

G 2 1 K 5/04 A

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2011-99461 (P2011-99461)
 (22) 出願日 平成23年4月27日 (2011. 4. 27)
 (65) 公開番号 特開2012-228427 (P2012-228427A)
 (43) 公開日 平成24年11月22日 (2012. 11. 22)
 審査請求日 平成25年9月20日 (2013. 9. 20)

(73) 特許権者 000002107
 住友重機械工業株式会社
 東京都品川区大崎二丁目1番1号
 (74) 代理人 100088155
 弁理士 長谷川 芳樹
 (74) 代理人 100113435
 弁理士 黒木 義樹
 (72) 発明者 立川 敏樹
 愛媛県新居浜市忽開町5番2号 住友重機
 械工業株式会社愛媛製造所内
 (72) 発明者 小笠原 毅
 愛媛県新居浜市忽開町5番2号 住友重機
 械工業株式会社愛媛製造所内

審査官 井上 哲男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 荷電粒子線照射装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被照射体に荷電粒子線を照射する照射部と、前記照射部から照射される荷電粒子線の照射範囲を設定するマルチリーフコリメータとを備えた荷電粒子線照射装置において、

前記照射部と前記マルチリーフコリメータとの間において前記照射部から照射される荷電粒子線の照射軸に対して進退可能に設けられ、前記マルチリーフコリメータの開口部を直接撮像する撮像部と、

前記荷電粒子線の照射軸を含む照射領域に対応する撮像位置と前記照射領域から離れた退避位置との間で前記撮像部を移動させる駆動部とを備え、

前記撮像部は、前記荷電粒子線の照射軸に対して進退可能な取付ブラケットに取り付けられており、

前記駆動部は、前記取付ブラケットを前記撮像位置と前記退避位置との間で移動させ、

前記取付ブラケットが前記退避位置にあるときに前記取付ブラケットにおける前記撮像部よりも前記荷電粒子線の照射軸側には、前記撮像部を前記荷電粒子線から保護するための遮蔽壁が設けられていることを特徴とする荷電粒子線照射装置。

【請求項 2】

前記取付ブラケットには、前記マルチリーフコリメータの開口部に光を照射する光源部が更に取り付けられていることを特徴とする請求項 1 記載の荷電粒子線照射装置。

【請求項 3】

前記光源部は、前記取付ブラケットが前記撮像位置にあるときに前記荷電粒子線の照射

10

20

軸上に位置するように、前記取付ブラケットに取り付けられていることを特徴とする請求項 2 記載の荷電粒子線照射装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被照射体に荷電粒子線を照射する荷電粒子線照射装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

荷電粒子線を照射する荷電粒子線照射装置は、例えば陽子線を患者の腫瘍部に照射してがん治療を行う放射線治療装置に使用されている。このような放射線治療装置としては、例えば特許文献 1 に記載されているものが知られている。特許文献 1 に記載の放射線治療装置は、被検体の体表に照射される放射線を発生させる放射線発生部と、この放射線発生部から照射された放射線の照射野を決定するマルチリーフコリメータと、このマルチリーフコリメータの開口部を介して被検体を撮影する CCD カメラとを備え、CCD カメラにより得られた撮像画像に基づいて所定の処理を行うというものである。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 7 - 255718 号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記従来技術においては、CCD カメラの設置位置は固定されており、マルチリーフコリメータの開口部が CCD カメラにより 2 枚のハーフミラーを介して撮像される。このため、CCD カメラにより得られた撮像画像が歪んでしまうことがある。また、2 枚のハーフミラーの取付誤差等もある。このため、CCD カメラによる撮像画像が実際の画像と異なるという問題が生じ得る。従って、マルチリーフコリメータの開口部の形状が計画通りの形状になっているかどうかを画像で確認するためには、CCD カメラの出力画像データに対して何らかの誤差修正処理を行う等、複雑な処理を実施する必要がある。

30

【0005】

本発明の目的は、マルチリーフコリメータの開口部の鮮明な撮像画像を得ることができる荷電粒子線照射装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、被照射体に荷電粒子線を照射する照射部と、照射部から照射される荷電粒子線の照射範囲を設定するマルチリーフコリメータとを備えた荷電粒子線照射装置において、照射部とマルチリーフコリメータとの間において照射部から照射される荷電粒子線の照射軸に対して進退可能に設けられ、マルチリーフコリメータの開口部を直接撮像する撮像部と、荷電粒子線の照射軸を含む照射領域に対応する撮像位置と照射領域から離れた退避位置との間で撮像部を移動させる駆動部とを備え、撮像部は、荷電粒子線の照射軸に対して進退可能な取付ブラケットに取り付けられており、駆動部は、取付ブラケットを撮像位置と退避位置との間で移動させ、取付ブラケットが退避位置にあるときに取付ブラケットにおける撮像部よりも荷電粒子線の照射軸側には、撮像部を荷電粒子線から保護するための遮蔽壁が設けられていることを特徴とするものである。

40

【0007】

このような本発明の荷電粒子線照射装置においては、照射部から被照射体に荷電粒子線を照射する前に、撮像部によりマルチリーフコリメータの開口部を撮像し、マルチリーフコリメータの開口部の形状が計画通りの形状になっているかどうかを画像で確認する。撮像部は、通常は照射部から照射される荷電粒子線の照射軸を含む照射領域から離れた退避

50

位置にある。撮像部による撮像を行うときは、駆動部によって撮像部を上記退避位置から荷電粒子線の照射軸を含む照射領域に対応する撮像位置に移動させる。そして、その撮像位置において、撮像部によりマルチリーフコリメータの開口部を撮像する。このように撮像部を照射部から照射される荷電粒子線の照射軸に対して進退可能とすることにより、撮像部の設置位置が固定されている場合のようにマルチリーフコリメータと撮像部との間にハーフミラーを配置しなくて済むため、マルチリーフコリメータの開口部を直接撮像することができる。このため、撮像部による撮像画像に歪みが生じること等の不具合が防止される。これにより、マルチリーフコリメータの開口部の鮮明な撮像画像を得ることができる。また、撮像部を荷電粒子線から保護するための遮蔽壁を設けることにより、荷電粒子線の照射中に撮像部に与える荷電粒子線ダメージが抑制されるようになる。

10

【0009】

このとき、好ましくは、取付ブラケットには、マルチリーフコリメータの開口部に光を照射する光源部が更に取り付けられている。このように光源部を設けることにより、取付ブラケットが撮像位置にある状態では、光源部からマルチリーフコリメータの開口部に向けて光が直接照射されるため、撮像部によりマルチリーフコリメータの開口部を撮像する際に、マルチリーフコリメータの開口部が照らされる。従って、マルチリーフコリメータの開口部のより鮮明な撮像画像を得ることができる。

【0010】

光源部は、取付ブラケットが撮像位置にあるときに荷電粒子線の照射軸上に位置するように、取付ブラケットに取り付けられていることが好ましい。荷電粒子線照射装置では、マルチリーフコリメータの下方に被照射体コリメータが配置される場合がある。被照射体コリメータは、被照射体毎に作られるものであり、被照射体の照射目標物（患部）に合った開口部を有している。また、被照射体コリメータは、被照射体が変わるごとに人為的に交換されるため、取付方向に対して人為的ミスが生じない様にしなければならない。この場合、取付ブラケットが撮像位置にある状態では、荷電粒子線の照射軸を中心にして光源部から被照射体コリメータの開口部を介して被照射体に向けて光が照射されるため、被照射体に当たる光の影の形状が被照射体コリメータの開口部と相似形となる。従って、この光の影の形状と予め画像や写真に取り込んでおいた照射目標物の形状とを比較することで、被照射体コリメータの取付方向の確認を確実に行うことができる。

20

【発明の効果】

30

【0011】

本発明によれば、マルチリーフコリメータの開口部の鮮明な撮像画像を得ることができる。これにより、特に撮像部の出力画像データに対して複雑な誤差修正処理等を行わなくても、マルチリーフコリメータの開口部の形状が計画通りの形状になっているかどうかを画像で確認することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明に係る荷電粒子線照射装置の一実施形態を備えた荷電粒子線治療装置を示す斜視図である。

【図2】図1に示した荷電粒子線治療装置の概略構成図である。

40

【図3】図2に示したコリメータ形状確認ユニットを駆動制御系と共に示す構成図である。

【図4】図2に示したコリメータ形状確認ユニットが撮像位置及び退避位置にある状態を示す概略図である。

【図5】図3に示したコントローラにより実行される処理手順の詳細を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明に係る荷電粒子線照射装置の好適な実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

50

【 0 0 1 4 】

図 1 は、本発明に係る荷電粒子線照射装置の一実施形態を備えた荷電粒子線治療装置を示す斜視図であり、図 2 は、図 1 に示した荷電粒子線治療装置の概略構成図である。各図において、荷電粒子線治療装置 1 は、例えば患者 A の体内の患部である腫瘍部（照射目標物）B に対して荷電粒子線 P を照射して、がん治療を行う装置である。荷電粒子線としては、例えば陽子線や重粒子線等が挙げられる。

【 0 0 1 5 】

荷電粒子線治療装置 1 は、治療台 2 を取り囲むように設けられた回転ガントリ 3 と、この回転ガントリ 3 に取り付けられ、回転ガントリ 3 によって治療台 2 の回りを回転可能な荷電粒子線照射装置 4 とを備えている。

10

【 0 0 1 6 】

また、荷電粒子線治療装置 1 は、サイクロトロン（加速器）5 を更に備えている。サイクロトロン 5 は、回転ガントリ 3 から離れた位置に設置され、イオン源（図示せず）で生成された荷電粒子線を加速させて出射する。サイクロトロン 5 から出射された荷電粒子線は、ビーム輸送系（図示せず）を介して荷電粒子線照射装置 4 に供給される。なお、サイクロトロン 5 は、回転ガントリ 3 と一体的に回転させることも可能である。

【 0 0 1 7 】

荷電粒子線照射装置 4 は、荷電粒子線 P の照射方向に順に配置された散乱体 6、リッジフィルタ 7、マルチリーフコリメータ 8 及び患者コリメータ（被照射体コリメータ）18 を有している。散乱体 6、リッジフィルタ 7 及びマルチリーフコリメータ 8 は、荷電粒子線照射装置 4 の筐体 4 a に取り付けられている。

20

【 0 0 1 8 】

散乱体 6 は、鉛板等で形成され、サイクロトロン 5 から供給された荷電粒子線を幅広いビームに拡大させるものである。リッジフィルタ 7 は、散乱体 6 により拡大された荷電粒子線の線量分布を調整するものである。具体的には、リッジフィルタ 7 は、患者 A の腫瘍部 B の厚さ（照射方向の長さ）に対応するように荷電粒子線に拡大ブラッグピーク（SOBP）を与える。このような散乱体 6 及びリッジフィルタ 7 は、荷電粒子線 P を照射する照射部を構成している。

【 0 0 1 9 】

マルチリーフコリメータ 8 は、患者 A の腫瘍部 B の形状に合わせて荷電粒子線 P の照射範囲（照射野）を設定するものである。具体的には、マルチリーフコリメータ 8 は、例えば真鍮製の多数のリーフからなる 1 対のリーフ群 8 a、8 b を有している。リーフ群 8 a、8 b は、互いに突き合わされるように配置されている。これらのリーフ群 8 a、8 b 間には、荷電粒子線 P を通過させる開口部 8 c が形成されている。リーフ群 8 a、8 b のリーフを個別に長手方向に進退させることで、開口部 8 c の位置及び形状を変化させることができる。なお、マルチリーフコリメータ 8 は、例えば患者 A の腫瘍部 B が大きい場合に使用される。

30

【 0 0 2 0 】

患者コリメータ 18 は、マルチリーフコリメータ 8 の下方において荷電粒子線照射装置 4 の筐体 4 a に着脱可能に取り付けられている。患者コリメータ 18 は、マルチリーフコリメータ 8 と同様に、患者 A の腫瘍部 B の形状に合わせて荷電粒子線 P の照射範囲を設定するものである。患者コリメータ 18 は、患者 A 毎に製作され、荷電粒子線 P を通過させる開口部 18 a を有している。開口部 18 a は、患者 A の腫瘍部 B に合った寸法及び形状を有している。マルチリーフコリメータ 8 が使用されるときは、患者コリメータ 18 は筐体 4 a から取り外される。なお、患者コリメータ 18 が使用されるときは、マルチリーフコリメータ 8 の開口部 8 c を実際の腫瘍部 B よりも大きくする。

40

【 0 0 2 1 】

リッジフィルタ 7 とマルチリーフコリメータ 8 との間には、荷電粒子線 P の照射軸 Q に対して進退可能なコリメータ形状確認ユニット 9 が配置されている。コリメータ形状確認ユニット 9 は、マルチリーフコリメータ 8 から例えば 400 mm 程度離れている。なお、

50

マルチリーフコリメータ 8 と荷電粒子線 P のターゲット（患者 A の体表）との距離は、例えば 100 mm 程度である。

【0022】

コリメータ形状確認ユニット 9 は、図 2 及び図 3 に示すように、平板状の取付ブラケット 10 を有している。なお、図 3 は、コリメータ形状確認ユニット 9 をマルチリーフコリメータ 8 側から見た図である。取付ブラケット 10 の裏面には、撮像カメラ（撮像部）11 と投光器（光源部）12 とが隣接して取り付けられている。撮像カメラ 11 は、例えば CCD カメラで構成されている。撮像カメラ 11 は、マルチリーフコリメータ 8 の開口部 8c の形状を確認するために、マルチリーフコリメータ 8 の開口部 8c を撮像するものである。

10

【0023】

投光器 12 は、例えば LED で構成され、マルチリーフコリメータ 8 の開口部 8c に向けて光（可視光や紫外線等）を照射する。これにより、撮像カメラ 11 によりマルチリーフコリメータ 8 の開口部 8c を撮像する際には、投光器 12 によって開口部 8c が照らされることになる。また、患者コリメータ 18 が筐体 4a に取り付けられている状態で、投光器 12 からマルチリーフコリメータ 8 に向けて光が照射されると、その光がマルチリーフコリメータ 8 の開口部 8c 及び患者コリメータ 18 の開口部 18a を通して患者 A の体表に当たる。従って、患者 A の体表に当たる光（影）の形状を、目視で確認すると共に患者 A の腫瘍部 B の写真や画像データと比較することで、患者コリメータ 18 の取付方向の正否が分かるようになる。

20

【0024】

また、取付ブラケット 10 の裏面における撮像カメラ 11 及び投光器 12 に対して荷電粒子線 P の照射軸 Q 側の位置には、撮像カメラ 11 及び投光器 12 を荷電粒子線 P から保護するための遮蔽壁 13 が取り付けられている。遮蔽壁 13 は、鉛板等で形成されている。

【0025】

取付ブラケット 10 の両端部には、スライド部 14 がそれぞれ設けられている。また、取付ブラケット 10 の両側には、スライド部 14 を貫通し、荷電粒子線 P の照射軸 Q に対して垂直な方向に延びるガイドロッド 15 がそれぞれ配置されている。ガイドロッド 15 は、筐体 4a に固定されている。これにより、コリメータ形状確認ユニット 9 は、各ガイドロッド 15 に沿って、荷電粒子線 P の照射軸 Q を含む照射領域 R に対応する撮像位置（図 3 中の 2 点鎖線参照）と荷電粒子線 P の照射軸 Q を含む照射領域 R から離れた退避位置との間で移動可能である。なお、コリメータ形状確認ユニット 9 は、通常は図 3 に示すような退避位置にある。

30

【0026】

このとき、コリメータ形状確認ユニット 9 が図 4（a）に示すように撮像位置にあるときに、投光器 12 の光出射口が荷電粒子線 P の照射軸 Q 上に位置するように、投光器 12 が取付ブラケット 10 に取り付けられていることが好ましい。これにより、マルチリーフコリメータ 8 の開口部 8a が効率良く照らされるため、撮像カメラ 11 による開口部 8a の形状確認を精度良く行うことができる。また、患者コリメータ 18 の開口部 18a を通過して患者 A の体表に当たった光の形状が開口部 18a と相似形になるため、この光の形状と予め画像や写真に取り込んでおいた患者 A の腫瘍部 B の形状とを比較することで、患者コリメータ 18 が筐体 4a に正しく取り付けられていることを確認できる。

40

【0027】

また、コリメータ形状確認ユニット 9 が図 4（b）に示すように退避位置にある状態では、撮像カメラ 11 は投光器 12 に対して荷電粒子線 P の照射軸 Q の反対側に配置され、遮蔽壁 13 は投光器 12 に対して荷電粒子線 P の照射軸 Q 側に配置されている。これにより、撮像カメラ 11 及び投光器 12 を遮蔽壁 13 によって荷電粒子線 P から十分に保護することができる。なお、遮蔽壁 13 としては、投光器 12 よりも荷電粒子線 P の照射軸 Q 側のみに配置するような構造ではなく、例えば撮像カメラ 11 及び投光器 12 を取り囲む

50

ような構造等としても良い。

【 0 0 2 8 】

また、荷電粒子線照射装置 4 は、図 3 に示すように、コリメータ形状確認ユニット 9 を退避位置と撮像位置との間で往復移動させる駆動部 1 6 と、撮像カメラ 1 1、投光器 1 2 及び駆動部 1 6 と接続されたコントローラ 1 7 とを更に有している。

【 0 0 2 9 】

駆動部 1 6 は、エアシリンダ、空気源及び電磁弁等から構成されている。この場合には、エアシリンダのピストンが一方のスライド部 1 4 と連結されることとなる。なお、駆動部 1 6 としては、それ以外にも、ボールネジ及び電磁モータ等で構成しても良い。

【 0 0 3 0 】

コントローラ 1 7 は、投光器 1 2 及び駆動部 1 6 を制御すると共に、撮像カメラ 1 1 による撮像画像に基づいて、患者 A の体内の腫瘍部 B に対して荷電粒子線 P を照射するか否かを判断する。

【 0 0 3 1 】

図 5 は、コントローラ 1 7 により実行される処理手順の詳細を示すフローチャートである。本処理は、患者コリメータ 1 8 が筐体 4 a に取り付けられていない場合の処理であり、患者 A の体内の腫瘍部 B に対して荷電粒子線 P を照射する直前に実行される。

【 0 0 3 2 】

図 5 において、まずコリメータ形状確認ユニット 9 を退避位置から撮像位置に移動させるように駆動部 1 6 を制御する（手順 S 1 0 1）。続いて、投光器 1 2 からマルチリーフコリメータ 8 の開口部 8 c に向けて光を照射させるように投光器 1 2 を制御する（手順 S 1 0 2）。続いて、撮像カメラ 1 1 により撮像されたマルチリーフコリメータ 8 の開口部 8 c の画像を入力する（手順 S 1 0 3）。

【 0 0 3 3 】

続いて、マルチリーフコリメータ 8 の開口部 8 c の画像データを、治療計画装置（図示せず）により計画されたマルチリーフコリメータ 8 の開口部 8 c の形状データと比較して、マルチリーフコリメータ 8 の開口部 8 c の形状が計画通りの形状になっているかどうかを判定する（手順 S 1 0 4）。

【 0 0 3 4 】

マルチリーフコリメータ 8 の開口部 8 c の形状が計画通りの形状になっていると判定されたときは、荷電粒子線 P の照射を実施すると判断し（手順 S 1 0 5）、その旨を主制御装置（図示せず）に通知する。一方、マルチリーフコリメータ 8 の開口部 8 c の形状が計画通りの形状になっていないと判定されたときは、荷電粒子線 P の照射を実施しないと判断し（手順 S 1 0 6）、その旨を主制御装置に通知する。

【 0 0 3 5 】

そして、手順 S 1 0 5、S 1 0 6 を実行した後、コリメータ形状確認ユニット 9 を撮像位置から退避位置に移動させるように駆動部 1 6 を制御する（手順 S 1 0 7）。

【 0 0 3 6 】

手順 S 1 0 5 で荷電粒子線 P の照射を実施すると判断されたときは、その後に患者 A の体内の腫瘍部 B に対して荷電粒子線 P が照射されることとなる。このとき、放射線に弱い撮像カメラ 1 1 及び投光器 1 2 は遮蔽壁 1 3 によって荷電粒子線 P から保護されているので、荷電粒子線 P が撮像カメラ 1 1 及び投光器 1 2 にダメージを与えることは殆ど無い。

【 0 0 3 7 】

以上のように本実施形態にあつては、撮像カメラ 1 1 でマルチリーフコリメータ 8 の開口部 8 c を撮像するときは、撮像カメラ 1 1 を有するコリメータ形状確認ユニット 9 を退避位置から撮像位置に移動させるので、撮像カメラ 1 1 の設置位置が固定されている場合のようにマルチリーフコリメータ 8 と撮像カメラ 1 1 との間にハーフミラーを配置する必要が無く、マルチリーフコリメータ 8 の開口部 8 c を撮像カメラ 1 1 で直接撮像することができる。このため、撮像カメラ 1 1 による撮像画像がハーフミラーによって歪んでしまう等の不具合が生じることは無く、マルチリーフコリメータ 8 の開口部 8 c の輪郭形状が

10

20

30

40

50

鮮明な撮像画像を得ることができる。

【 0 0 3 8 】

これにより、マルチリーフコリメータ 8 の開口部 8 c の輪郭形状が計画通りの形状になっているかどうかが正確に分かるようになるため、マルチリーフコリメータ 8 の不具合等の発見を効果的に行うことが可能となる。また、マルチリーフコリメータ 8 の開口部 8 c の輪郭形状を確認するために撮像カメラ 1 1 の出力画像データを複雑に補正する必要が無いので、複雑な画像処理や演算処理を行わなくて済む。

【 0 0 3 9 】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。例えば上記実施形態では、撮像カメラ 1 1 及び投光器 1 2 が取り付けられる取付ブラケット 1 0 を平板状としたが、取付ブラケット 1 0 の形状としては、箱状やフレーム状等であっても良い。

10

【 0 0 4 0 】

また、上記実施形態では、取付ブラケット 1 0 に撮像カメラ 1 1、投光器 1 2 及び遮蔽壁 1 3 が取り付けられたコリメータ形状確認ユニット 9 を荷電粒子線 P の照射軸 Q に対して進退可能となるようにしたが、撮像カメラ 1 1 のみを荷電粒子線 P の照射軸 Q に対して進退可能となるようにしても良い。

【 0 0 4 1 】

さらに、上記実施形態では、コントローラ 1 7 によってマルチリーフコリメータ 8 の開口部 8 c の形状が計画通りの形状になっているかどうかを判定し、荷電粒子線 P を照射するかどうかを判断するようにしたが、特にそれには限られず、オペレータがマルチリーフコリメータ 8 の開口部 8 c の撮像画像を見て、マルチリーフコリメータ 8 の開口部 8 c の形状が計画通りの形状になっているかどうかを確認し、荷電粒子線 P を照射するかどうかを決めても良い。

20

【 0 0 4 2 】

また、上記実施形態で言う直接撮像とは、ハーフミラー等の反射を用いしないで撮像するという意味であり、撮像画像をより鮮明にするためにマルチリーフコリメータ 8 と撮像カメラ 1 1 との間にシート等を挟むようなものを含むことは言うまでもない。

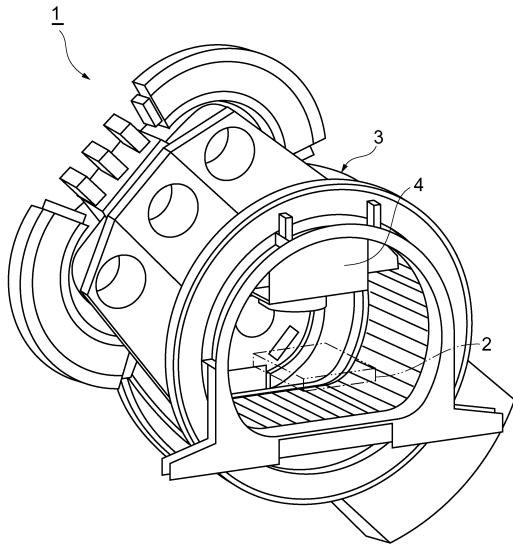
【 符号の説明 】

【 0 0 4 3 】

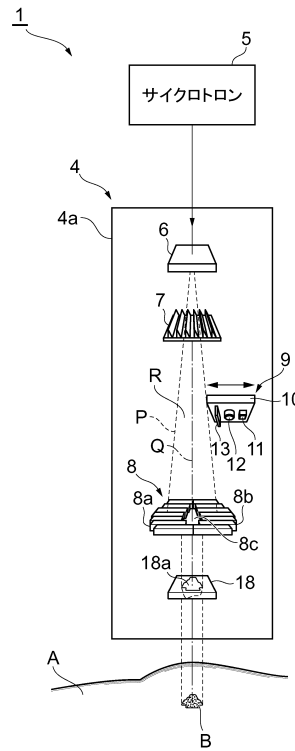
4 ... 荷電粒子線照射装置、 6 ... 散乱体（照射部）、 7 ... リッジフィルタ（照射部）、 8 ... マルチリーフコリメータ、 8 c ... 開口部、 1 0 ... 取付ブラケット、 1 1 ... 撮像カメラ（撮像部）、 1 2 ... 投光器（光源部）、 1 3 ... 遮蔽壁、 1 6 ... 駆動部、 1 8 ... 患者コリメータ（被照射体コリメータ）、 1 8 a ... 開口部、 A ... 患者（被照射体）、 B ... 腫瘍部（照射目標物）、 P ... 荷電粒子線、 Q ... 照射軸、 R ... 照射領域。

30

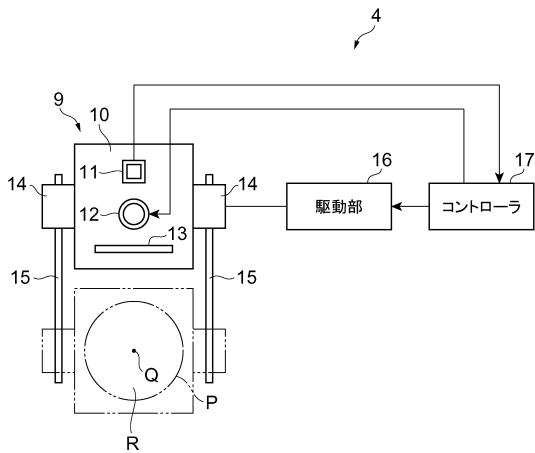
【図 1】



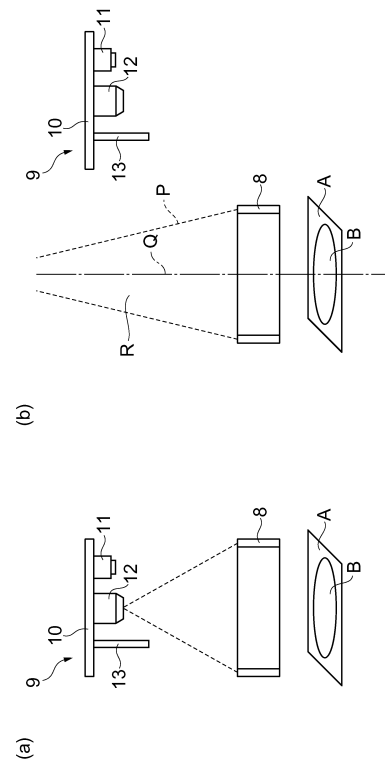
【図 2】



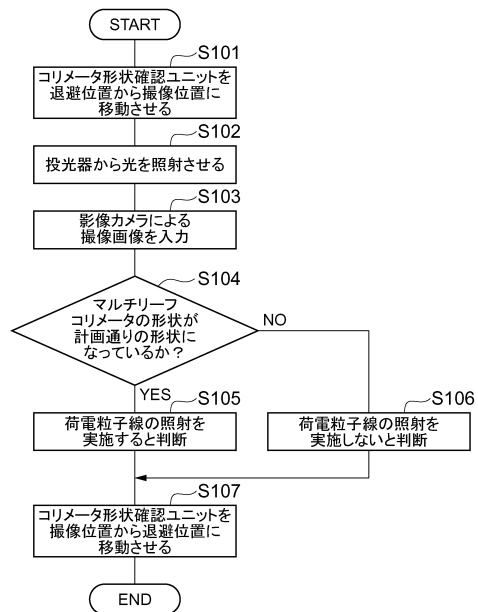
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-189725(JP,A)
特開平06-246015(JP,A)
特開2008-295860(JP,A)
特開平07-255718(JP,A)
特開平01-146564(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 N	5 / 1 0
G 2 1 K	1 / 0 4
G 2 1 K	5 / 0 4