

【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28年9月15日(2016.9.15)

【公開番号】特開2015-104597(P2015-104597A)

【公開日】平成27年6月8日(2015.6.8)

【年通号数】公開・登録公報2015-037

【出願番号】特願2013-248881(P2013-248881)

【国際特許分類】

A 6 1 N 5/10 (2006.01)

【F I】

A 6 1 N	5/10	H
A 6 1 N	5/10	Q

【手続補正書】

【提出日】平成28年7月27日(2016.7.27)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 2】

回転ガントリ14は、アイソセンタ(図示せず)を中心に回転可能な構成であり、ビームの照射角度を決める。回転ガントリ14が回転することによって、患者1_3に照射する荷電粒子ビーム12の照射角度を変更することができる。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 3】

制御システム4は、図1に示すように、中央制御装置5、加速器・輸送系制御システム7および照射制御システム8を概略備えている。

中央制御装置5は、治療計画装置6、加速器・輸送系制御システム7、照射制御システム8および操作端末40に接続される。この中央制御装置5は、治療計画装置6からの設定データに基づいて、加速器運転のための運転パラメータの設定値、照射野を形成するための運転パラメータ、計画されるビーム位置およびビーム幅、線量の設定値を算出する機能を備えている。これらの運転パラメータおよびモニタ設定値は、中央制御装置5から加速器・輸送系制御システム7および照射制御システム8に出力される。

加速器・輸送系制御システム7は、荷電粒子ビーム発生装置1およびビーム輸送系2に接続され、荷電粒子ビーム発生装置1およびビーム輸送系2を構成する機器を制御する。

照射制御システム8は、スキャニング照射装置3に接続され、スキャニング照射装置3を構成する機器を制御する。

操作端末40は、操作者(医者、オペレータ等の医療従事者)がデータや指示信号を入力する入力装置および表示画面を備えている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

患者機器制御装置8aは、回転ガントリ14を構成する各機器を制御する回転ガントリ制御装置8a1、治療台10を移動して位置決め制御する治療台制御装置8a2、ノズル11内に配置された機器を制御するノズル内機器制御装置8a3を備えている。このうち、回転ガントリ制御装置8a1は、回転ガントリ14の回転角度を制御することで、患者13に照射する荷電粒子ビームの照射角度を制御する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

走査電磁石電源制御装置8cは、走査電磁石11bの電源装置（図示せず）を制御することによって走査電磁石11bに励磁する励磁電流を制御し、患者13への荷電粒子ビームの照射位置を変更する。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0035】

患者13が治療台（ベッド）上に固定されると、医師は操作端末40の入力装置から準備開始信号を入力する。

準備開始信号を受信した中央制御装置5は、該当する患者の治療計画情報を治療計画装置6から受け取り、治療台制御装置8a2にベッド位置情報を出力する。治療台制御装置8a2は、ベッド位置情報に基づいて患者13をビーム軸の延長線上の所定位置に配置するように治療台10を移動し、位置決めする。また、中央制御装置5は、回転ガントリ制御装置8a1にガントリ角度情報を出力する。回転ガントリ制御装置8a1は、ガントリ角度情報に基づいて回転ガントリ14を回転させて所定の角度に配置する。また、中央制御装置5は、照射位置毎の荷電粒子ビームの目標線量値や許容値データをモニタ監視制御装置8bに送信する。中央制御装置5は、照射データに含まれるビームエネルギー情報をおよび照射位置情報に基づいて、走査電磁石11bに励磁すべき励磁電流値を算出し、励磁電流パラメータを求め、走査電磁石電源制御装置8cに励磁電流パラメータを送信する。さらに、中央制御装置5は、治療計画情報に基づいて円形加速器16の加速運転のための運転パラメータや、円形加速器16から出射された荷電粒子ビームを照射ノズル11に輸送するためのビーム輸送系2の運転パラメータを求め、加速器・輸送系制御システム7にこれらの運転パラメータを送信する。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

次いで、上流ビームモニタ11aで検出した第1検出データを上流ビームモニタ監視制御装置8b1で取り込むとともに、下流ビームモニタ11dで検出した第2検出データを下流ビームモニタ監視制御装置8b2で取り込む。そして、照射された荷電粒子ビームの位置およびビーム幅を求める（ステップS36）。

演算処理が終了し、ビームの位置およびビーム幅に異常がなければ（ビーム位置が許容ビーム位置の範囲内であり、ビーム幅が許容ビーム幅の範囲内と判定されれば）、照射満了した照射スポットがレイヤー内の最後のスポット位置であるか否かを判定する。最後

の照射スポット位置でないと判定された場合（N○の場合）はステップS31に戻り、走査電磁石電源制御装置8cは、次のスポットに荷電粒子ビームを照射するように走査電磁石11の励磁電流値を変更する。

走査電磁石電源制御装置8cは励磁電流パラメータに基づいて走査電磁石11bを励磁すると（ステップS31）、モニタ監視制御装置8bの線量監視制御装置8b3は、次の照射スポット位置に対する目標線量値に基づいてビーム線量の監視を再開する（ステップS32）。その後、中央制御装置5がビーム出射開始指令を送信することで次の照射スポット位置に対する荷電粒子ビームの照射が開始される（ステップS33）。

照射満了した照射スポットがレイヤー内の最後のスポット位置であると判定されるまで（Y esと判定されるまで）、走査電磁石設定（ステップS31）から最後のスポットであるか否かの判定までの制御フロー（ステップS37）を繰り返し行う。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

モニタ信号処理装置22は、複数のパルスカウンタ22aを備えており、電流・周波数変換器24, 25から入力したパルス信号を受け取って信号処理する。

具体的には、モニタ信号処理装置22のパルスカウンタは入力したパルス信号に基づいてパルス数を積算し、積算されたパルス数を下流ビームモニタ監視制御装置8b2の積算パルス取込装置8b2-1, 8b2-2, 8b2-3に出力する。