

【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 7 部門第 1 区分

【発行日】平成 29 年 7 月 13 日 (2017.7.13)

【公開番号】特開 2016-207667 (P2016-207667A)

【公開日】平成 28 年 12 月 8 日 (2016.12.8)

【年通号数】公開・登録公報 2016-067

【出願番号】特願 2016-174372 (P2016-174372)

【国際特許分類】

H 0 5 H 13/02 (2006.01)

H 0 5 H 1/24 (2006.01)

G 2 1 K 5/04 (2006.01)

A 6 1 N 5/10 (2006.01)

【F I】

H 0 5 H 13/02

H 0 5 H 1/24

G 2 1 K 5/04 A

A 6 1 N 5/10 H

【手続補正書】

【提出日】平成 29 年 6 月 1 日 (2017.6.1)

【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】

空洞に磁場を印加するためのコイルと、

前記空洞にプラズマ柱を形成するための粒子源と、

粒子をプラズマ柱から加速させるために、高周波 ( R F ) 電圧を前記空洞に印加するための電圧源であって、前記プラズマ柱から加速された前記粒子が、前記磁場によって、前記空洞の内部において軌道に沿って移動される、前記電圧源と、

前記プラズマ柱から加速された前記粒子を受けるための、且つ、前記粒子を前記空洞から出力するための引き出しチャネルを含んでいるエンクロージャと、

前記コイルの位置を物理的に変更することによって、前記引き出しチャネルによって受けた前記粒子のエネルギーレベルを変化させるためのアクチュエータと、

を備えている、粒子加速器。

【請求項 2】

前記コイルが、第 1 のコイルとされ、

前記粒子加速器が、

前記空洞に前記磁場を形成するための第 2 のコイルと、

前記第 1 のコイルを保持するための第 1 のチャンバー、及び、前記第 2 のコイルを保持するための第 2 のチャンバーを備えている低温保持装置と、

を備えており、

前記アクチュエータが、前記低温保持装置を移動させることによって前記第 1 のコイルの位置と前記第 2 のコイルの位置とを変更するように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の粒子加速器。

【請求項 3】

前記粒子加速器の一部分であることに起因する運動と前記第 1 のコイル及び前記第 2 の

コイルを移動させる運動とが、前記粒子加速器に作用し、

前記アクチュエータが、前記粒子加速器の一部分であることに起因する運動と前記第 1 のコイル及び前記第 2 のコイルの運動とを補償するように、前記低温保持装置を移動させるように構成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の粒子加速器。

【請求項 4】

前記第 1 のコイル及び前記第 2 のコイルを第 1 の方向に移動させる運動が、前記粒子加速器に作用し、

前記アクチュエータが、前記第 1 の方向の反対方向である第 2 の方向において前記低温保持装置を移動させるように構成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の粒子加速器。

【請求項 5】

前記粒子加速器が、前記粒子の軌道に影響を及ぼすように前記空洞の内部に磁場パンプを形成することによって、前記粒子を前記引き出しチャンネルに向かって移動させるための再生器を備えており、

前記コイルの位置が、前記再生器に対して相対的に変更されることを特徴とする請求項 1 に記載の粒子加速器。

【請求項 6】

前記粒子加速器が、前記粒子の軌道に影響を及ぼすように前記空洞の内部に磁場パンプを形成することによって、前記粒子を前記引き出しチャンネルに向かって移動させるための再生器を備えており、

前記粒子加速器が移動することによって、前記コイルと前記再生器との位置合わせが解消され、

前記コイルの位置が、前記コイルが前記再生器と再び位置合わせされるように変更されることを特徴とする請求項 1 に記載の粒子加速器。

【請求項 7】

前記再生器が、前記粒子の軌道に選択的に影響を及ぼすように、前記空洞の内部において移動可能とされることを特徴とする請求項 6 に記載の粒子加速器。

【請求項 8】

前記粒子加速器が、

前記コイルを保持するためのチャンバーを備えている低温保持装置と、

前記低温保持装置に取り付けられているストラップであって、磁石の移動の際における前記コイルの移動を制限するが防止しない前記ストラップと、

を備えており、

前記コイルの位置が、前記磁石の運動の際における前記コイルの運動に基づいて変更されることを特徴とする請求項 1 に記載の粒子加速器。

【請求項 9】

前記コイルの位置が、前記磁石の運動の際に前記コイルの運動を補償するように変更されることを特徴とする請求項 8 に記載の粒子加速器。

【請求項 10】

前記粒子加速器が、異なるエネルギーを有している粒子を出力することができるシンクロサイクロトロンとされることを特徴とする請求項 1 に記載の粒子加速器。

【請求項 11】

請求項 1 に記載の粒子加速器と、

前記粒子加速器が患者の位置に対して相対的に回転可能とされるように取り付けられている、回転式ガントリーと、

前記粒子加速器の動作を制御するためのコンピュータ装置と、

を備えていることを特徴とする患者治療システム。

【請求項 12】

前記コンピュータ装置が、前記回転式ガントリーの回転位置に基づいて前記コイルの位置を変更するように、前記アクチュエータを制御するようにプログラムされていることを

特徴とする請求項 1 1 に記載の患者治療システム。

【請求項 1 3】

ターゲットに照射するための磁場を発生させるために電流を伝導させるための 1 つ以上のコイルを備えている磁石であって、前記ターゲットに対して相対的に移動するように構成されている前記磁石と、

前記磁石の運動に基づいて 1 つ以上の前記コイルを物理的に移動させるように制御可能とされる 1 つ以上のアクチュエータと、

を備えていることを特徴とするシステム。

【請求項 1 4】

前記システムが、1 つ以上の前記コイルを保持するためのハウジングを備えており、

1 つ以上の前記アクチュエータが、1 つ以上の前記コイルを移動させるために前記ハウジングを移動させるように制御可能とされることを特徴とする請求項 1 3 に記載のシステム。

【請求項 1 5】

前記ハウジングが、チャンバーを有している低温保持装置を備えており、

前記チャンバーそれぞれが、前記コイルそれぞれを保持するように構成されており、

前記低温保持装置が、1 つ以上の前記コイルを超電導温度に維持するように構成されていることを特徴とする請求項 1 4 に記載のシステム。

【請求項 1 6】

前記磁石を備えている粒子加速器であって、前記ターゲットへの照射を含む粒子ビームを生成するために、前記粒子加速器の空洞の内部において粒子を加速するための磁場を発生させる前記粒子加速器と、

前記粒子加速器が前記ターゲットに対して相対的に移動するように取り付けられているガントリーと、

を備えていることを特徴とする請求項 1 3 に記載のシステム。

【請求項 1 7】

前記ガントリーが、前記ターゲットの異なる地点に前記粒子ビームを向けるために、前記粒子加速器を前記ターゲットに対して相対的に回転させるように構成されていることを特徴とする請求項 1 6 に記載のシステム。

【請求項 1 8】

前記システムが、1 つ以上の前記コイルを保持するためのハウジングを備えており、

前記磁石を移動させることによって、1 つ以上の前記コイルが、前記ハウジングに対して相対的に移動し、

1 つ以上の前記アクチュエータが、前記ハウジングに対して相対的に移動させるように 1 つ以上の前記コイルの運動を補償するために、1 つ以上の前記コイルを物理的に移動させるように制御可能とされることを特徴とする請求項 1 3 に記載のシステム。

【請求項 1 9】

前記システムが、前記磁石を備えている粒子加速器であって、前記ターゲットへの照射を含む粒子ビームを生成するために、前記粒子加速器の空洞の内部において粒子を軌道上で加速させるための磁場を発生させる前記粒子加速器を備えており、

前記粒子加速器が、前記空洞の内部における前記粒子の軌道に影響を及ぼすように磁場パンプを生成するために、強磁性材料を備えている再生器を備えており、

1 つ以上の前記アクチュエータが、1 つ以上の前記コイルを前記再生器に対して位置合わせするために 1 つ以上の前記コイルを物理的に移動させるように制御可能とされることを特徴とする請求項 1 3 に記載のシステム。

【請求項 2 0】

前記システムが、前記磁石を備えている粒子加速器であって、前記ターゲットへの照射を含む粒子ビームを生成するために、前記粒子加速器の空洞の内部において粒子を軌道上で加速させるための磁場を発生させる前記粒子加速器を備えており、

前記粒子加速器が、前記空洞の内部における前記粒子の軌道に影響を及ぼすように磁場

バンブを生成するために、強磁性材料を備えている再生器を備えており、

前記磁石の運動によって、１つ以上の前記コイルが前記磁石の内部において移動され、  
１つ以上の前記アクチュエータが、１つ以上の前記コイルを前記磁石の内部における１つ  
以上の前記コイルの初期位置に移動させるために、１つ以上の前記コイルを物理的に移動  
させるように制御可能とされることを特徴とする請求項１３に記載のシステム。

【請求項２１】

粒子加速器であって、  
磁場を発生させるために電流を伝導するための超電導コイルと、  
前記超電導コイルを保持するための、且つ、前記超電導コイルを超電導温度に維持する  
ための低温保持装置と、  
前記低温保持装置に隣り合っている磁石構造体であって、空洞を少なくとも部分的に形  
成している前記磁石構造体と、  
プラズマ柱を前記空洞に形成するための粒子源と、  
前記空洞の内部において粒子をプラズマ柱から加速させるために、高周波（ＲＦ）電圧  
を前記空洞に印加するための電圧源であって、前記磁場が前記プラズマ柱から加速された  
前記粒子を前記空洞の内部において軌道に沿って移動させる、前記電圧源と、  
前記空洞から前記粒子を受け取るための、且つ、前記粒子を前記粒子加速器から出力する  
ように方向づけるための引き出しチャネルと、  
前記低温保持装置を物理的に移動させるように制御可能とされる１つ以上のアクチュエ  
ータと、  
を備えていることを特徴とする粒子加速器。

【請求項２２】

前記粒子加速器が、所定の位置に対して相対的に回転可能とされ、  
前記粒子加速器が、前記粒子加速器の回転位置に基づいて１つ以上の前記アクチュエ  
ータを制御するための制御システムを備えていることを特徴とする請求項２１に記載の粒子  
加速器。

【請求項２３】

１つ以上の前記アクチュエータが、前記超電導コイルに作用する重力効果を補償するよ  
うに、前記低温保持装置の運動を制御するように調整されることを特徴とする請求項２２  
に記載の粒子加速器。

【請求項２４】

前記粒子加速器が、前記空洞の内部における粒子の軌道に影響を及ぼすように磁場バン  
ブを生成するために、強磁性材料を備えている再生器を備えており、  
１つ以上の前記アクチュエータが、１つ以上のコイルが前記再生器に対して相対的な所  
定の位置に到達するように、１つ以上の前記コイルを物理的に移動させるように制御可能  
とされることを特徴とする請求項２２に記載の粒子加速器。

【請求項２５】

前記再生器が、前記空洞の内部において移動可能とされることを特徴とする請求項２４  
に記載の粒子加速器。