

【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6部門第1区分

【発行日】平成28年1月14日(2016.1.14)

【公表番号】特表2015-502532(P2015-502532A)

【公表日】平成27年1月22日(2015.1.22)

【年通号数】公開・登録公報2015-005

【出願番号】特願2014-541419(P2014-541419)

【国際特許分類】

G 2 1 B 1/11 (2006.01)

G 2 1 B 1/25 (2006.01)

G 2 1 B 1/21 (2006.01)

G 2 1 B 1/13 (2006.01)

【F I】

G 2 1 B 1/00 S

G 2 1 B 1/00 E

G 2 1 B 1/00 F

G 2 1 B 1/00 U

G 2 1 B 1/00 K

【手続補正書】

【提出日】平成27年11月13日(2015.11.13)

【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】

磁場反転配位(FRC)の磁場を生成し維持するシステムであって、

閉じ込めチャンバと、

前記閉じ込めチャンバに連結された第1および第2の直径方向に対向するFRC形成部分であって、前記形成部分は、FRCを生成するためのモジュール化された形成システムを備え、前記FRCを前記閉じ込めチャンバの中央平面に向かって移動させる、第1および第2の直径方向に対向するFRC形成部分と、

前記第1および第2の形成部分に連結された第1および第2のダイバータと、

前記第1および第2のダイバータ、前記第1および第2の形成部分ならびに前記閉じ込めチャンバに作動可能に連結された第1および第2の軸方向プラズマガンと、

前記閉じ込めチャンバに連結され、前記閉じ込めチャンバの前記軸に垂直に配向された複数の中性原子ビーム照射装置と、

前記閉じ込めチャンバ、前記第1および第2の形成部分、ならびに前記第1および第2のダイバータに連結された磁気システムであって、前記磁気システムは、前記第1および第2の形成部分と前記第1および第2のダイバータとの間の位置に第1および第2のミラープラグを含む、磁気システムと、

前記閉じ込めチャンバおよび前記第1および第2のダイバータに連結されたゲッタリング・システムと、

生成されたFRCの電気的バイアスの開いた磁束表面に対する1つまたは複数のバイアス電極であって、前記1つまたは複数のバイアス電極は、前記閉じ込めチャンバ、前記第1および第2の形成部分、ならびに前記第1および第2のダイバータの1つまたは複数の内部に位置付けられる、1つまたは複数のバイアス電極と、

前記閉じ込めチャンバに連結された 2 つ以上のサドルコイルと、
前記閉じ込めチャンバに連結されたイオンペレット照射装置と
を備える、システム。

【請求項 2】

前記システムは、磁場のない実質的に同じ半径 (R) と割合 R^2 / \underline{i} に実質的に依存する粒子閉じ込めスケーリングと有する FRC の粒子閉じ込めより、少なくとも 2 倍の偏差だけ大きい粒子閉じ込めを有する、FRC を生成するように構成され、但し、_____i は外部印加磁場において評価されたイオン・ラーモア半径である、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記システムは、約 10^{-8} トル以下 の基準圧を有する真空を収容するように構築される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記磁気システムは、前記閉じ込めチャンバ、前記第 1 および第 2 の形成部分、ならびに前記第 1 および第 2 のダイバータに沿った位置に軸方向に離間された、複数の疑似直流コイルを含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記磁気システムは、前記閉じ込めチャンバの端部と前記第 1 および第 2 の形成部分との間に位置付けられた、ミラーコイルの第 1 のセットをさらに備える、請求項 4 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記ミラープラグは、前記第 1 および第 2 の形成部分と前記第 1 および第 2 のダイバータとのそれぞれの間にミラーコイルの第 2 のセットを備える、請求項 5 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記ミラープラグは、前記第 1 および第 2 の形成部分と前記第 1 および第 2 のダイバータとのそれぞれの間の通路内の収縮部を中心に巻き付けられた、ミラープラグのセットをさらに備える、請求項 6 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記ミラープラグコイルは、小型パルスミラーコイルである、請求項 7 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記第 1 および第 2 の形成部分は、細長い管を備える、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記形成システムは、パルス電力形成システムである、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記形成システムは、前記第 1 および第 2 の形成部分の前記細長い管を中心に巻き付けられた、複数のストラップアセンブリの個々のコイルのセットを活性化するために、前記複数のストラップアセンブリの個々に連結された、複数の電力および制御ユニットを備える、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記複数の電力および制御ユニットのそれぞれは、トリガーおよび制御システムを備える、請求項 11 に記載のシステム。

【請求項 13】

前記複数の電力および制御ユニットの前記それぞれの前記トリガーおよび制御システムは、前記 FRC が形成され次いで照射される、静的 FRC 形成、または前記 FRC が形成され同時に移動される、動的 FRC 形成を可能にするために同期可能である、請求項 12 に記載のシステム。

【請求項 14】

前記複数の中性原子ビーム照射装置は、1 つまたは複数の RF プラズマ源中性原子ビーム

ム照射装置、および 1 つまたは複数のアーク源中性原子ビーム照射装置を備える、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 1 5】

前記複数の中性原子ビーム照射装置は、前記 F R C のセパラトリックス内の目標トラッピング領域を備える前記 F R C に接する照射通路で配向される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 1 6】

前記ゲッタリング・システムは、前記閉じ込めチャンバおよび前記第 1 および第 2 のダイバータのプラズマ対向面を被覆する、チタニウム成膜システムおよびリチウム成膜システムの 1 つまたは複数を備える、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 1 7】

バイアス電極は、開いた磁力線に接触するために、前記閉じ込めチャンバ内に位置付けられた 1 つまたは複数の点電極、方位的に対称の形で遠端磁束層に帯電させるための、前記閉じ込めチャンバと前記第 1 および第 2 の形成部分との間の環状電極のセット、複数の同心磁束層に帯電させるための、前記第 1 および第 2 のダイバータ内に位置付けられた複数の同心積層電極、ならびに開いた磁束を遮断するための前記プラズマガンの陽極の 1 つまたは複数を含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 1 8】

磁場反転配位 (F R C) の磁場を生成し維持するシステムであって、
閉じ込めチャンバと、
前記閉じ込めチャンバに連結された第 1 および第 2 の直径方向に對向する F R C 形成部分と、

前記第 1 および第 2 の形成部分に連結された第 1 および第 2 のダイバータと、
複数のプラズマガンと、1 つまたは複数のバイアス電極と、第 1 および第 2 のミラープラグとのうちの 1 つまたは複数であって、前記複数のプラズマガンは、前記第 1 および第 2 のダイバータ、前記第 1 および第 2 の形成部分ならびに前記閉じ込めチャンバに作動可能に連結された第 1 および第 2 の軸方向プラズマガンを含み、前記 1 つまたは複数のバイアス電極は、前記閉じ込めチャンバと、前記第 1 および第 2 の形成部分と、前記第 1 および第 2 のダイバータとのうちの 1 つまたは複数内に位置付けられ、前記第 1 および第 2 のミラープラグは、前記第 1 および第 2 の形成部分と前記第 1 および第 2 のダイバータとの間に位置付けられている、複数のプラズマガンと、1 つまたは複数のバイアス電極と、第 1 および第 2 のミラープラグとのうちの 1 つまたは複数と、

前記閉じ込めチャンバと前記第 1 および第 2 のダイバータとに連結されたゲッタリング・システムと、

前記閉じ込めチャンバに連結され、前記閉じ込めチャンバの前記軸に垂直に配向された複数の中性原子ビーム照射装置と、

前記閉じ込めチャンバ、前記第 1 および第 2 の形成部分、ならびに前記第 1 および第 2 のダイバータを中心位置付けられた複数の疑似直流コイルを備える磁気システムであって、第 1 および第 2 のセットの疑似直流ミラーコイルは、前記閉じ込めチャンバと前記第 1 および第 2 の形成部分との間に位置付けられている、磁気システムとを備える、システム。

【請求項 1 9】

前記システムは、磁場のない実質的に同じ半径 (R) と割合 $R^2 / \text{_____}_i$ に実質的に依存する粒子閉じ込めスケーリングと有する F R C の粒子閉じ込めより、少なくとも 2 倍の偏差だけ大きい粒子閉じ込めを有する、F R C を生成するように構成され、但し、 ______i は外部印加磁場において評価されたイオン・ラーモア半径である、請求項 1 8 に記載のシステム。

【請求項 2 0】

前記ミラープラグは、前記第 1 および第 2 の形成部分と前記第 1 および第 2 のダイバータとのそれぞれの間にミラーコイルの第 3 および第 4 のセットを備える、請求項 1 8 に記

載のシステム。

【請求項 2 1】

前記ミラープラグは、前記第1および第2の形成部分と前記第1および第2のダイバータとのそれぞれの間の通路内の収縮部を中心に巻き付けられた、ミラープラグのセットをさらに備える、請求項2 0に記載のシステム。

【請求項 2 2】

前記第1および第2のダイバータ、前記第1および第2の形成部分ならびに前記閉じ込めチャンバに作動可能に連結された第1および第2の軸方向プラズマガンをさらに備える、請求項1 8に記載のシステム。

【請求項 2 3】

前記閉じ込めチャンバに連結された2つ以上のサドルコイルをさらに備える、請求項1 8に記載のシステム。

【請求項 2 4】

前記閉じ込めチャンバに連結されたイオンペレット照射装置をさらに備える、請求項1 8に記載のシステム。

【請求項 2 5】

前記形成部分は、FRCを生成するためのモジュール化された形成システムを備え、前記FRCを前記閉じ込めチャンバの中央平面に向かって移動させる、請求項1 8に記載のシステム。

【請求項 2 6】

バイアス電極は、開いた磁力線に接触するために、前記閉じ込めチャンバ内に位置付けられた1つまたは複数の点電極、方位的に対称の形で遠端磁束層に帯電させるための、前記閉じ込めチャンバと前記第1および第2の形成部分との間の環状電極のセット、複数の同心磁束層に帯電させるための、前記第1および第2のダイバータ内に位置付けられた複数の同心積層電極、ならびに開いた磁束を遮断するための前記プラズマガンの陽極の1つまたは複数を含む、請求項1 8に記載のシステム。

【請求項 2 7】

前記システムは、粒子、磁束またはエネルギー閉じ込めを有するFRCを生成するように構成され、前記粒子、磁束またはエネルギー閉じ込めは、前記FRC内に含有されるプラズマの電子の温度(T_e^2)の二乗に比例する、請求項1～17に記載のシステム。

【請求項 2 8】

前記システムは、粒子、磁束またはエネルギー閉じ込めを有するFRCを生成するように構成され、前記粒子、磁束またはエネルギー閉じ込めは、前記FRC内に含有されるプラズマの電子の温度(T_e^2)の二乗に比例する、請求項18～26に記載のシステム。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

本発明のシステム、方法、特徴および利点は、以下の図および詳述を検討すると、当業者には明らかであり、または明らかになろう。すべてのこの追加の方法、特徴および利点は、本明細書に含まれ、本発明の範囲内であり、添付の特許請求の範囲によって保護されることが意図される。また、本発明は、例示的実施形態の詳細を必要とするように限定されないことも意図される。

本願明細書は、例えば、以下の項目も提供する。

(項目1)

磁場反転配位(FRC)の磁場を生成し維持するシステムであって、

閉じ込めチャンバと、

前記閉じ込めチャンバに連結された第1および第2の直径方向に対向するFRC形成部分と、

前記閉じ込めチャンバに連結された複数の中性原子ビーム照射装置であって、前記システムは、割合 R^2 / \dots に実質的に依存する従来のFRC閉じ込めスケーリングより、少なくとも2倍の偏差だけ従来のFRCの粒子閉じ込めより大きい前記粒子閉じ込めを有する、FRCを生成するように構成される、複数の中性原子ビーム照射装置とを備える、システム。

(項目2)

前記第1および第2の形成部分に連結された、第1および第2のダイバータをさらに備える、項目1に記載のシステム。

(項目3)

前記第1および第2のダイバータは、軸方向に向いたプラズマガンを含む、項目2に記載のシステム。

(項目4)

ミラープラグをさらに備える、項目1に記載のシステム。

(項目5)

表面ゲッタリング・システムをさらに備える、項目1に記載のシステム。

(項目6)

前記閉じ込めチャンバに連結された複数のサドルコイルをさらに備える、項目1に記載のシステム。

(項目7)

ペレット照射装置をさらに備える、項目1に記載のシステム。

(項目8)

開いた磁束表面の電気的バイアスに対してバイアス電極をさらに備える、項目1に記載のシステム。

(項目9)

磁場反転配位(FRC)の磁場を生成し維持するシステムであって、

閉じ込めチャンバと、

前記閉じ込めチャンバに連結された第1および第2の直径方向に対向するFRC形成部分であって、前記形成部分は、FRCを生成するためのモジュール化された形成システムを備え、前記FRCを前記閉じ込めチャンバの中央平面に向かって移動させる、第1および第2の直径方向に対向するFRC形成部分と、

前記第1および第2の形成部分に連結された第1および第2のダイバータと、

前記第1および第2のダイバータ、前記第1および第2の形成部分ならびに前記閉じ込めチャンバに作動可能に連結された第1および第2の軸方向プラズマガンと、

前記閉じ込めチャンバに連結され、前記閉じ込めチャンバの前記軸に垂直に配向された複数の中性原子ビーム照射装置と、

前記閉じ込めチャンバ、前記第1および第2の形成部分、ならびに前記第1および第2のダイバータに連結された磁気システムであって、前記磁気システムは、前記第1および第2の形成部分と前記第1および第2のダイバータとの間の位置に第1および第2のミラープラグを含む、磁気システムと、

前記閉じ込めチャンバおよび前記第1および第2のダイバータに連結されたゲッタリング・システムと、

生成されたFRCの電気的バイアスの開いた磁束表面に対する1つまたは複数のバイアス電極であって、前記1つまたは複数のバイアス電極は、前記閉じ込めチャンバ、前記第1および第2の形成部分、ならびに前記第1および第2のダイバータの1つまたは複数の内部に位置付けられる、1つまたは複数のバイアス電極と、

前記閉じ込めチャンバに連結された2つ以上のサドルコイルと、

前記閉じ込めチャンバに連結されたイオンペレット照射装置とを備える、システム。

(項目10)

前記システムは、割合 R^2 / r_i に実質的に依存する従来の FRC 閉じ込めスケーリングより、少なくとも 2 倍の偏差だけ従来の FRC の粒子閉じ込めより大きい前記粒子閉じ込めを有する、FRC を生成するように構成され、但し、R は前記 FRC の磁場のない半径であり、 r_i は外部印加磁場において評価されたイオン・ラーモア半径である、項目 9 に記載のシステム。

(項目11)

前記システムは、約 10^{-8} トル以下 の基準圧を有する真空を収容するように構築される、項目 9 に記載のシステム。

(項目12)

前記磁気システムは、前記閉じ込めチャンバ、前記第 1 および第 2 の形成部分、ならびに前記第 1 および第 2 のダイバータに沿った位置に軸方向に離間された、複数の疑似直流コイルを含む、項目 9 に記載のシステム。

(項目13)

前記磁気システムは、前記閉じ込めチャンバの端部と前記第 1 および第 2 の形成部分との間に位置付けられた、ミラーコイルの第 1 のセットをさらに備える、項目 12 に記載のシステム。

(項目14)

前記ミラープラグは、前記第 1 および第 2 の形成部分と前記第 1 および第 2 のダイバータとのそれぞれの間にミラーコイルの第 2 のセットを備える、項目 13 に記載のシステム。

(項目15)

前記ミラープラグは、前記第 1 および第 2 の形成部分と前記第 1 および第 2 のダイバータとのそれぞれの間の通路内の収縮部を中心に巻き付けられた、ミラープラグのセットをさらに備える、項目 14 に記載のシステム。

(項目16)

前記ミラープラグコイルは、小型パルスミラーコイルである、項目 15 に記載のシステム。

(項目17)

前記第 1 および第 2 の形成部分は、細長い管を備える、項目 9 に記載のシステム。

(項目18)

前記細長い管は、ライナーを有する石英管である、項目 17 に記載のシステム。

(項目19)

前記ライナーは、超高純度石英で形成される、項目 18 に記載のシステム。

(項目20)

前記形成システムは、パルス電力形成システムである、項目 17 に記載のシステム。

(項目21)

前記形成システムは、前記第 1 および第 2 の形成部分の前記細長い管を中心に巻き付けられた、前記ストラップアセンブリの個々のコイルのセットを活性化するために、複数のストラップアセンブリの個々に連結された、複数の電力および制御ユニットを備える、項目 17 に記載のシステム。

(項目22)

前記複数の電力および制御ユニットのそれぞれは、トリガーおよび制御システムを備える、項目 21 に記載のシステム。

(項目23)

前記複数の電力および制御ユニットの前記それぞれの前記トリガーおよび制御システムは、前記 FRC が形成され次いで照射される、静的 FRC 形成、または前記 FRC が形成され同時に移動される、動的 FRC 形成を可能にするために同期可能である、項目 22 に記載のシステム。

(項目24)

前記複数の中性原子ビーム照射装置は、1つまたは複数のRFプラズマ源中性原子ビーム照射装置、および1つまたは複数のアーク源中性原子ビーム照射装置を備える、項目9に記載のシステム。

(項目25)

前記複数の中性原子ビーム照射装置は、前記FRCのセパラトリックス内の目標トラッピング領域を備える前記FRCに接する照射通路で配向される、項目9に記載のシステム。

(項目26)

前記ペレット照射装置は、前記閉じ込めチャンバに連結され、イオンペレットを前記FRCに直接配向する、12パレルペレット照射装置である、項目25に記載のシステム。

(項目27)

前記ゲッタリング・システムは、前記閉じ込めチャンバおよび前記第1および第2のダイバータのプラズマ対向面を被覆する、チタニウム成膜システムおよびリチウム成膜システムの1つまたは複数を備える、項目9に記載のシステム。

(項目28)

前記成膜システムは、蒸着技法を利用する、項目27に記載のシステム。

(項目29)

前記リチウム成膜システムは、ガイドノズルを備える複数の原子炉を備える、項目27に記載のシステム。

(項目30)

前記チタニウム成膜システムは、ガイドシュラウドを備える複数の中実の加熱球を備える、項目27に記載のシステム。

(項目31)

バイアス電極は、開いた磁力線に接触するために、前記閉じ込めチャンバ内に位置付けられた1つまたは複数の点電極、方位的に対称の形で遠端磁束層に帶電させるための、前記閉じ込めチャンバと前記第1および第2の形成部分との間の環状電極のセット、複数の同心磁束層に帶電させるための、前記第1および第2のダイバータ内に位置付けられた複数の同心積層電極、ならびに開いた磁束を遮断するための前記プラズマガンの陽極の1つまたは複数を含む、項目9に記載のシステム。

(項目32)

磁場反転配位(FRC)の磁場を生成し維持するシステムであって、

閉じ込めチャンバと、

前記閉じ込めチャンバに連結された第1および第2の直径方向に対向するFRC形成部分と、

前記第1および第2の形成部分に連結された第1および第2のダイバータと、

前記第1および第2のダイバータ、前記第1および第2の形成部分ならびに前記閉じ込めチャンバに作動可能に連結された第1および第2の軸方向プラズマガンと、

前記閉じ込めチャンバに連結され、前記閉じ込めチャンバの前記軸に垂直に配向された複数の中性原子ビーム照射装置と、

前記閉じ込めチャンバ、前記第1および第2の形成部分、ならびに前記第1および第2のダイバータに連結された磁気システムであって、前記磁気システムは、前記第1および第2の形成部分と前記第1および第2のダイバータとの間の位置に第1および第2のミラープラグを含む、磁気システムと

を備える、システム。

(項目33)

前記システムは、割合 R^2 / r_i に実質的に依存する従来のFRC閉じ込めスケーリングより、少なくとも2倍の偏差だけ従来のFRCの粒子閉じ込めより大きい前記粒子閉じ込めを有する、FRCを生成するように構成され、但し、Rは前記FRCの磁場のない半径であり、 r_i は外部印加磁場において評価されたイオン・ラーモア半径である、項目32に記載のシステム。

(項目34)

前記磁気システムは、前記閉じ込めチャンバ、前記第1および第2の形成部分、ならびに前記第1および第2のダイバータに沿った位置に軸方向に離間された、複数の疑似直流コイルを含む、項目32に記載のシステム。

(項目35)

前記磁気システムは、前記閉じ込めチャンバの端部と前記第1および第2の形成部分との間に位置付けられた、ミラーコイルの第1のセットをさらに備える、項目34に記載のシステム。

(項目36)

前記ミラープラグは、前記第1および第2の形成部分と前記第1および第2のダイバータとのそれぞれの間にミラーコイルの第2のセットを備える、項目35に記載のシステム。

(項目37)

前記ミラープラグは、前記第1および第2の形成部分と前記第1および第2のダイバータとのそれぞれの間の通路内の収縮部を中心に巻き付けられた、ミラープラグのセットをさらに備える、項目36に記載のシステム。

(項目38)

前記ミラープラグコイルは、小型パルスミラーコイルである、項目37に記載のシステム。

(項目39)

前記閉じ込めチャンバに連結され、前記閉じ込めチャンバの前記軸に垂直に配向された複数の中性原子ビーム照射装置をさらに備える、項目32に記載のシステム。

(項目40)

前記第1および第2のダイバータ、前記第1および第2の形成部分ならびに前記閉じ込めチャンバに作動可能に連結された第1および第2の軸方向プラズマガンをさらに備える、項目39に記載のシステム。

(項目41)

前記閉じ込めチャンバおよび前記第1および第2のダイバータに連結されたゲッタリング・システムをさらに備える、項目39に記載のシステム。

(項目42)

生成されたFRCの電気的バイアスの開いた磁束表面に対する1つまたは複数のバイアス電極であって、前記1つまたは複数のバイアス電極は、前記閉じ込めチャンバ、前記第1および第2の形成部分、ならびに前記第1および第2のダイバータの1つまたは複数の内部に位置付けられる、1つまたは複数のバイアス電極をさらに備える、項目39に記載のシステム。

(項目43)

前記閉じ込めチャンバに連結された2つ以上のサドルコイルをさらに備える、項目39に記載のシステム。

(項目44)

前記閉じ込めチャンバに連結されたイオンペレット照射装置をさらに備える、項目39に記載のシステム。

(項目45)

前記形成部分は、FRCを生成するためのモジュール化された形成システムを備え、前記FRCを前記閉じ込めチャンバの中央平面に向かって移動させる、項目39に記載のシステム。

(項目46)

磁場反転配位(FRC)の磁場を生成し維持するシステムであって、

閉じ込めチャンバと、

前記閉じ込めチャンバに連結された第1および第2の直径方向に対向するFRC形成部分と、

前記第1および第2の形成部分に連結された第1および第2のダイバータと、
前記閉じ込めチャンバに連結され、前記閉じ込めチャンバの前記軸に垂直に配向された複数の中性原子ビーム照射装置と、

前記閉じ込めチャンバ、前記第1および第2の形成部分、ならびに前記第1および第2のダイバータに連結された磁気システムと、

生成されたFRCの電気的バイアスの開いた磁束表面に対する1つまたは複数のバイアス電極であって、前記1つまたは複数のバイアス電極は、前記閉じ込めチャンバ、前記第1および第2の形成部分、ならびに前記第1および第2のダイバータの1つまたは複数の内部に位置付けられる、1つまたは複数のバイアス電極とを備える、システム。

(項目47)

前記システムは、割合 R^2 / r_i に実質的に依存する従来のFRC閉じ込めスケーリングより、少なくとも2倍の偏差だけ従来のFRCの粒子閉じ込めより大きい前記粒子閉じ込めを有する、FRCを生成するように構成され、但し、Rは前記FRCの磁場のない半径であり、 r_i は外部印加磁場において評価されたイオン・ラーモア半径である、項目46に記載のシステム。

(項目48)

バイアス電極は、開いた磁力線に接触するために、前記閉じ込めチャンバ内に位置付けられた1つまたは複数の点電極、方位的に対称の形で遠端磁束層に帯電させるための、前記閉じ込めチャンバと前記第1および第2の形成部分との間の環状電極のセット、複数の同心磁束層に帯電させるための、前記第1および第2のダイバータ内に位置付けられた複数の同心積層電極、ならびに開いた磁束を遮断するための前記プラズマガンの陽極の1つまたは複数を含む、項目46に記載のシステム。

(項目49)

前記磁気システムは、前記閉じ込めチャンバ、前記第1および第2の形成部分、ならびに前記第1および第2のダイバータに沿った位置に軸方向に離間された、複数の疑似直流コイルを含む、項目46に記載のシステム。

(項目50)

前記磁気システムは、前記閉じ込めチャンバの端部と前記第1および第2の形成部分との間に位置付けられた、ミラーコイルの第1のセットをさらに備える、項目49に記載のシステム。

(項目51)

前記磁気システムは、第1および第2のミラープラグをさらに備え、ミラープラグの前記第1および第2のセットは、前記第1および第2の形成部分と前記第1および第2のダイバータとのそれぞれの間にミラーコイルの第2のセットを備える、項目50に記載のシステム。

(項目52)

前記第1および第2のミラープラグは、前記第1および第2の形成部分と前記第1および第2のダイバータとのそれぞれの間の通路内の収縮部を中心に巻き付けられた、ミラープラグのセットをさらに備える、項目51に記載のシステム。

(項目53)

前記ミラープラグコイルは、小型パルスミラーコイルである、項目52に記載のシステム。

(項目54)

前記第1および第2の形成部分は、細長い石英管を備える、項目46に記載のシステム。

(項目55)

前記形成部分は、前記石英管に連結されたパルス電力形成システムを備える、項目54に記載のシステム。

(項目56)

前記形成システムは、前記第1および第2の形成部分の前記細長い管を中心に巻き付けられた、前記ストラップアセンブリの個々のコイルのセットを活性化するために、複数のストラップアセンブリの個々に連結された、複数の電力および制御ユニットを備える、項目55に記載のシステム。

(項目57)

前記複数の電力および制御ユニットのそれぞれは、トリガーおよび制御システムを備える、項目56に記載のシステム。

(項目58)

前記複数の電力および制御ユニットの前記それぞれの前記トリガーおよび制御システムは、前記FRCが形成され次いで照射される、静的FRC形成、または前記FRCが形成され同時に移動される、動的FRC形成を可能にするために同期可能である、項目57に記載のシステム。

(項目59)

前記複数の中性原子ビーム照射装置は、前記FRCのセパラトリックス内の目標トラッピング領域を備える前記FRCに接する照射通路で配向される、項目46に記載のシステム。

(項目60)

前記閉じ込めチャンバに連結されたイオンペレット照射装置をさらに備える、項目46に記載のシステム。

(項目61)

前記閉じ込めチャンバに連結された2つ以上のサドルコイルをさらに備える、項目46に記載のシステム。

(項目62)

前記閉じ込めチャンバおよび前記第1および第2のダイバータに連結されたゲッタリング・システムをさらに備える、項目46に記載のシステム。

(項目63)

前記第1および第2のダイバータ、前記第1および第2の形成部分ならびに前記閉じ込めチャンバに作動可能に連結された第1および第2の軸方向プラズマガンをさらに備える、項目46に記載のシステム。

(項目64)

磁場反転配位(FRC)の磁場を生成し維持するシステムであって、

閉じ込めチャンバと、

前記閉じ込めチャンバに連結された第1および第2の直径方向に対向するFRC形成部分と、

前記第1および第2の形成部分に連結された第1および第2のダイバータと、

前記第1および第2のダイバータ、前記第1および第2の形成部分ならびに前記閉じ込めチャンバに作動可能に連結された第1および第2の軸方向プラズマガンと、

前記閉じ込めチャンバに連結され、前記閉じ込めチャンバの前記軸に垂直に配向された複数の中性原子ビーム照射装置と、

前記閉じ込めチャンバ、前記第1および第2の形成部分、ならびに前記第1および第2のダイバータに連結された磁気システムと

を備える、システム。

(項目65)

前記システムは、割合 R^2 / r_i に実質的に依存する従来のFRC閉じ込めスケーリングより、少なくとも2倍の偏差だけ従来のFRCの粒子閉じ込めより大きい前記粒子閉じ込めを有する、FRCを生成するように構成され、但し、Rは前記FRCの磁場のない半径であり、 r_i は外部印加磁場において評価されたイオン・ラーモア半径である、項目64に記載のシステム。

(項目66)

前記第1および第2の形成部分のそれぞれは、細長い管、および前記細長い管に連結さ

れたパルス電力形成システムを備える、項目 6 4 に記載のシステム。

(項目 6 7)

前記形成システムは、前記第 1 および第 2 の形成部分の前記細長い管を中心に巻き付けられた、前記ストラップアセンブリの個々のコイルのセットを活性化するために、複数のストラップアセンブリの個々に連結された、複数の電力および制御ユニットを備える、項目 6 6 に記載のシステム。

(項目 6 8)

前記複数の電力および制御ユニットのそれぞれは、トリガーおよび制御システムを備える、項目 6 7 に記載のシステム。

(項目 6 9)

前記複数の電力および制御ユニットの前記それぞれの前記トリガーおよび制御システムは、前記 F R C が形成され次いで照射される、静的 F R C 形成、または前記 F R C が形成され同時に移動される、動的 F R C 形成を可能にするために同期可能である、項目 6 8 に記載のシステム。

(項目 7 0)

生成された F R C の電気的バイアスの開いた磁束表面に対する 1 つまたは複数のバイアス電極をさらに備える、項目 6 4 に記載のシステム。

(項目 7 1)

前記 1 つまたは複数のバイアス電極は、開いた磁力線に接触するために、前記閉じ込めチャンバ内に位置付けられた 1 つまたは複数の点電極、方位的に対称の形で遠端磁束層に帯電させるための、前記閉じ込めチャンバと前記第 1 および第 2 の形成部分との間の環状電極のセット、複数の同心磁束層に帯電させるための、前記第 1 および第 2 のダイバータ内に位置付けられた複数の同心積層電極、ならびに開いた磁束を遮断するための前記プラズマガンの陽極の 1 つまたは複数を含む、項目 7 0 に記載のシステム。

(項目 7 2)

前記磁気システムは、前記閉じ込めチャンバ、前記第 1 および第 2 の形成部分、ならびに前記第 1 および第 2 のダイバータに沿った位置に軸方向に離間された、複数の疑似直流コイル、ならびに前記閉じ込めチャンバの端部と前記第 1 および第 2 の形成部分との間に位置付けられた、ミラーコイルの第 1 のセットを含む、項目 6 4 に記載のシステム。

(項目 7 3)

前記磁気システムは、第 1 および第 2 のミラープラグをさらに備え、前記第 1 および第 2 の形成部分と前記第 1 および第 2 のダイバータとのそれぞれの間のミラーコイルの第 2 のセットを備える、項目 7 2 に記載のシステム。

(項目 7 4)

前記ミラープラグは、前記第 1 および第 2 の形成部分と前記第 1 および第 2 のダイバータとのそれぞれの間の通路内の収縮部を中心に巻き付けられた、小型パルスミラープラグコイルのセットをさらに備える、項目 7 3 に記載のシステム。

(項目 7 5)

前記複数の中性原子ビーム照射装置は、前記 F R C のセパラトリックス内の目標トラッピング領域を備える前記 F R C に接する照射通路で配向される、項目 6 4 に記載のシステム。

(項目 7 6)

前記閉じ込めチャンバに連結されたイオンペレット照射装置をさらに備える、項目 6 4 に記載のシステム。

(項目 7 7)

前記閉じ込めチャンバに連結された 2 つ以上のサドルコイルをさらに備える、項目 6 4 に記載のシステム。

(項目 7 8)

前記閉じ込めチャンバおよびゲッタリング材料の層を有する前記第 1 および第 2 のダイバータの前記プラズマ対向面を被覆するように構成されたゲッタリング・システムをさら

に備える、項目 4 6 に記載のシステム。

(項目 7 9)

磁場反転配位 (FRC) の磁場を生成し維持するシステムであって、

閉じ込めチャンバと、

前記閉じ込めチャンバに連結された第 1 および第 2 の直径方向に対向する FRC 形成部分と、

前記第 1 および第 2 の形成部分に連結された第 1 および第 2 のダイバータと、

前記閉じ込めチャンバに連結され、前記閉じ込めチャンバの前記軸に垂直に配向された複数の中性原子ビーム照射装置と、

前記閉じ込めチャンバ、前記第 1 および第 2 の形成部分、ならびに前記第 1 および第 2 のダイバータに連結された磁気システムと、

前記閉じ込めチャンバおよびゲッタリング材料の層を有する前記第 1 および第 2 のダイバータの前記プラズマ対向面を被覆するように構成されたゲッタリング・システムとを備える、システム。

(項目 8 0)

前記システムは、割合 R^2 / r_i に実質的に依存する従来の FRC 閉じ込めスケーリングより、少なくとも 2 倍の偏差だけ従来の FRC の粒子閉じ込めより大きい前記粒子閉じ込めを有する、FRC を生成するように構成され、但し、R は前記 FRC の磁場のない半径であり、 r_i は外部印加磁場において評価されたイオン・ラーモア半径である、項目 7 9 に記載のシステム。

(項目 8 1)

前記ゲッタリング・システムは、前記閉じ込めチャンバおよび前記第 1 および第 2 のダイバータのプラズマ対向面を被覆する、チタニウム成膜システムおよびリチウム成膜システムの 1 つまたは複数を備える、項目 7 9 に記載のシステム。

(項目 8 2)

前記成膜システムは、蒸着技法を利用する、項目 8 1 に記載のシステム。

(項目 8 3)

前記リチウム成膜システムは、ガイドノズルを備える複数の原子炉を備える、項目 8 1 に記載のシステム。

(項目 8 4)

前記チタニウム成膜システムは、ガイドシュラウドを備える複数の中実の加熱球を備える、項目 8 1 に記載のシステム。

(項目 8 5)

前記第 1 および第 2 のダイバータ、前記第 1 および第 2 の形成部分ならびに前記閉じ込めチャンバに作動可能に連結された第 1 および第 2 の軸方向プラズマガンをさらに備える、項目 7 9 に記載のシステム。

(項目 8 6)

前記第 1 および第 2 の形成部分のそれぞれは、細長い管、および前記細長い管に連結されたパルス電力形成システムを備える、項目 7 9 に記載のシステム。

(項目 8 7)

前記形成システムは、前記第 1 および第 2 の形成部分の前記細長い管を中心に巻き付けられた、前記ストラップアセンブリの個々のコイルのセットを活性化するために、複数のストラップアセンブリの個々に連結された、複数の電力および制御ユニットを備える、項目 8 6 に記載のシステム。

(項目 8 8)

生成された FRC の電気的バイアスの開いた磁束表面に対する 1 つまたは複数のバイアス電極をさらに備える、項目 7 9 に記載のシステム。

(項目 8 9)

前記 1 つまたは複数のバイアス電極は、開いた磁力線に接触するために、前記閉じ込めチャンバ内に位置付けられた 1 つまたは複数の点電極、方位的に対称の形で遠端磁束層に

帶電させるための、前記閉じ込めチャンバと前記第1および第2の形成部分との間の環状電極のセット、複数の同心磁束層に帶電させるための、前記第1および第2のダイバータ内に位置付けられた複数の同心積層電極、ならびに開いた磁束を遮断するための前記プラズマガンの陽極の1つまたは複数を含む、項目88に記載のシステム。

(項目90)

前記磁気システムは、前記閉じ込めチャンバ、前記第1および第2の形成部分、ならびに前記第1および第2のダイバータに沿った位置に軸方向に離間された、複数の疑似直流コイル、前記閉じ込めチャンバの端部と前記第1および第2の形成部分との間に位置付けられた、ミラーコイルの第1のセット、ならびに前記第1および第2の形成部分と前記第1および第2のダイバータとのそれぞれの間のミラーコイルの第2のセットを含む、項目79に記載のシステム。

(項目91)

前記第1および第2の形成部分と前記第1および第2のダイバータとのそれぞれの間の通路内の収縮部を中心に巻き付けられた、小型パルスミラーコイルのセットをさらに備える、項目79に記載のシステム。

(項目92)

磁場反転配位(FRC)の磁場を生成し維持するシステムであって、閉じ込めチャンバと、

前記閉じ込めチャンバに連結された第1および第2の直径方向に対向するFRC形成部分と、

前記第1および第2の形成部分に連結された第1および第2のダイバータと、前記閉じ込めチャンバに連結され、前記閉じ込めチャンバの前記軸に垂直に配向された複数の中性原子ビーム照射装置と、

前記閉じ込めチャンバ、前記第1および第2の形成部分、ならびに前記第1および第2のダイバータに連結された磁気システムであって、前記磁気システムは、前記閉じ込めチャンバの前記中央平面の各側面上に前記閉じ込めチャンバに連結された2つ以上のサドルコイルを備える、磁気システムとを備える、システム。

(項目93)

前記システムは、割合 R^2 / r_i に実質的に依存する従来のFRC閉じ込めスケーリングより、少なくとも2倍の偏差だけ従来のFRCの粒子閉じ込めより大きい前記粒子閉じ込めを有する、FRCを生成するように構成され、但し、Rは前記FRCの磁場のない半径であり、 r_i は外部印加磁場において評価されたイオン・ラーモア半径である、項目92に記載のシステム。

(項目94)

前記第1および第2のダイバータ、前記第1および第2の形成部分ならびに前記閉じ込めチャンバに作動可能に連結された第1および第2の軸方向プラズマガンをさらに備える、項目92に記載のシステム。

(項目95)

前記第1および第2の形成部分のそれぞれは、細長い管、および前記細長い管に連結されたパルス電力形成システムを備える、項目92に記載のシステム。

(項目96)

生成されたFRCの電気的バイアスの開いた磁束表面に対する1つまたは複数のバイアス電極をさらに備える、項目92に記載のシステム。

(項目97)

前記1つまたは複数のバイアス電極は、開いた磁力線に接触するために、前記閉じ込めチャンバ内に位置付けられた1つまたは複数の点電極、方位的に対称の形で遠端磁束層に帶電させるための、前記閉じ込めチャンバと前記第1および第2の形成部分との間の環状電極のセット、複数の同心磁束層に帶電させるための、前記第1および第2のダイバータ内に位置付けられた複数の同心積層電極、ならびに開いた磁束を遮断するための前記プラ

ズマガンの陽極の 1 つまたは複数を含む、項目 9 6 に記載のシステム。

(項目 9 8)

前記磁気システムは、前記閉じ込めチャンバ、前記第 1 および第 2 の形成部分、ならびに前記第 1 および第 2 のダイバータに沿った位置に軸方向に離間された、複数の疑似直流コイル、前記閉じ込めチャンバの端部と前記第 1 および第 2 の形成部分との間に位置付けられた、ミラーコイルの第 1 のセット、ならびに前記第 1 および第 2 の形成部分と前記第 1 および第 2 のダイバータとのそれぞれの間のミラーコイルの第 2 のセットを含む、項目 9 2 に記載のシステム。

(項目 9 9)

前記第 1 および第 2 の形成部分と前記第 1 および第 2 のダイバータとのそれぞれの間の通路内の収縮部を中心に巻き付けられた、小型パルスミラーコイルのセットをさらに備える、項目 9 8 に記載のシステム。