

【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】令和 2 年 9 月 3 日 (2020.9.3)

【公開番号】特開 2017-224601 (P2017-224601A)
【公開日】平成 29 年 12 月 21 日 (2017.12.21)
【年通号数】公開・登録公報 2017-049
【出願番号】特願 2017-113989 (P2017-113989)
【国際特許分類】

H 0 5 H 1/46 (2006.01)

H 0 1 L 21/31 (2006.01)

【F I】

H 0 5 H 1/46 R

H 0 1 L 21/31 C

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 7 月 10 日 (2020.7.10)

【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】

システムであって、

第 1 周波数を有する第 1 R F 信号を生成するよう構成された第 1 高周波 (R F) 発生器と、

第 2 周波数を有する第 2 R F 信号を生成するよう構成された第 2 R F 発生器と、

前記第 1 R F 信号を受信するために前記第 1 R F 発生器に接続された第 1 整合回路網であって、前記第 1 R F 信号を受信して第 1 変調 R F 信号を出力するよう構成されている、第 1 整合回路網と、

前記第 2 R F 信号を受信するために前記第 2 R F 発生器に接続された第 2 整合回路網であって、前記第 2 R F 信号を受信して第 2 変調 R F 信号を出力するよう構成されている、第 2 整合回路網と、

前記第 1 整合回路網の出力および前記第 2 整合回路網の出力に接続された結合器 / 分配器であって、前記第 1 変調 R F 信号および前記第 2 変調 R F 信号を結合して、結合 R F 信号を複数のプラズマ処理ステーションに供給するよう構成され、前記複数のプラズマ処理ステーションに接続された複数の出力を備え、前記結合器 / 分配器の前記複数の出力で測定されたパラメータに基づいて、前記複数のプラズマ処理ステーションに関連する複数のインピーダンスを調整するための前記第 1 および第 2 周波数用の複数の同調回路を備える、結合器 / 分配器と、
を備える、システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のシステムであって、さらに、前記パラメータに基づいて、前記同調回路のうちの 1 または複数の変数を調節するよう構成されたシステムコントローラを備える、システム。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のシステムであって、さらに、前記複数のプラズマ処理ステーションのうちの 1 つに関連する前記複数のインピーダンスのうちの 1 つが、前記複数のプラズマ処理ステーションのうちの別の 1 つに関連する前記複数のインピーダンスのうちの別の 1 つ

からあらかじめ定められた範囲内になるように、前記複数の同調回路のうちの１または複数の同調回路の、一つの変数を調節するよう構成されたシステムコントローラを備える、システム。

【請求項４】

請求項１に記載のシステムであって、

前記複数の同調回路のうちの１つが、前記複数のプラズマ処理ステーションのうちの１つに供給される前記第１周波数の電力のレベルを変更するために調整されるコンデンサを備え、前記同調回路のうちの別の１つが、前記複数のプラズマ処理ステーションのうちの前記１つに供給される前記第２周波数の電力のレベルを変更するために調整されるコンデンサであり、

前記第１周波数の電力の前記レベルおよび前記第２周波数の電力の前記レベルは、前記複数のプラズマ処理ステーションのうちの別の１つに関連する前記複数のインピーダンスのうちの１つに基づいて変更される、システム。

【請求項５】

請求項１に記載のシステムであって、前記結合器／分配器は、前記第２周波数が前記第１ＲＦ発生器に影響を与えないように、前記第２周波数をフィルタリングするよう構成された遮断回路を備える、システム。

【請求項６】

請求項１に記載のシステムであって、前記結合器／分配器は、

前記複数のプラズマ処理ステーションに対応する複数の擬似負荷と、

複数のスイッチであって、前記複数のスイッチの各々は、前記複数の擬似負荷の対応する１つまたは前記結合器／分配器の前記出力の対応する１つに接続されるよう構成され、複数のスイッチの１つが前記擬似負荷の１つに接続されているときに、前記複数の出力の１つに接続された前記複数のプラズマ処理ステーションの１つの中で、プラズマが使用不能になり、複数のスイッチの１つが前記結合器／分配器の前記複数の出力の前記１つに接続されているときに、前記複数の出力の前記１つに接続された前記複数のプラズマ処理ステーションの１つの中で、プラズマが使用可能になる、複数のスイッチと、

前記結合器／分配器の前記複数の出力への接続と前記複数の擬似負荷への接続との間で前記複数のスイッチの位置を変更するために、前記複数のスイッチに接続されたシステムコントローラと、

複数の直流（ＤＣ）遮断コンデンサであって、前記複数のＤＣ遮断コンデンサの各々は、ＤＣ電力が前記複数の擬似負荷の対応する１つに印加されることを妨げるために、前記複数の擬似負荷の前記対応する１つに接続されている、複数のＤＣ遮断コンデンサと、を備える、システム。

【請求項７】

請求項１に記載のシステムであって、さらに、

前記結合器／分配器の前記複数の出力で前記パラメータの複数の値を測定するために、前記結合器／分配器の前記複数の出力に接続された複数のパラメータプローブと、

前記パラメータの前記複数の値を前記複数のパラメータプローブから受信するために、前記複数のパラメータプローブに接続されたシステムコントローラと、を備え、

前記システムコントローラは、前記複数のパラメータプローブから受信した前記パラメータの前記複数の値に基づいて前記同調回路を調整するために、前記複数の同調回路に接続されている、システム。

【請求項８】

請求項１に記載のシステムであって、前記結合器／分配器は、複数のインダクタを備え、前記複数のインダクタの各々は、前記結合器／分配器の前記複数の出力のうちの対応する１つに接続され、前記複数のインダクタの各々は、動作周波数の達成を容易にするように前記複数のプラズマ処理ステーションのうちの対応する１つの共振周波数を制御するために用いられる、システム。

【請求項 9】

請求項 1 に記載のシステムであって、前記結合器 / 分配器、前記第 1 整合回路網、および、第 2 整合回路網は、前記複数のプラズマ処理ステーションの動作を円滑にするために、前記複数のプラズマ処理ステーションから離して配置される、システム。

【請求項 10】

請求項 1 に記載のシステムであって、前記結合器 / 分配器は、複数の同軸ケーブルを介して前記複数のプラズマ処理ステーションに接続され、前記複数の同軸ケーブルの各々は、前記結合器 / 分配器の一部である、システム。

【請求項 11】

請求項 1 に記載のシステムであって、前記第 1 および第 2 周波数用の前記複数の同調回路は、R F 電力が前記複数のプラズマ処理ステーションに供給されていて、前記パラメータが変化しているときに、前記複数のプラズマ処理ステーションに関連する前記インピーダンスを調整し、前記 R F 電力は、前記結合 R F 信号が前記複数のプラズマ処理ステーションに供給されるときに、前記複数のプラズマ処理ステーションに供給される、システム。

【請求項 12】

請求項 1 に記載のシステムであって、前記第 1 および第 2 周波数用の前記複数の同調回路は、前記複数のプラズマ処理ステーションに関連するさらなるパラメータに基づいて、前記複数のプラズマ処理ステーションにわたる前記パラメータの変動を最小化するように調整される、システム。

【請求項 13】

請求項 1 に記載のシステムであって、前記複数の出力は、前記複数のプラズマ処理ステーションの複数のペDESTAL、または前記複数のプラズマ処理ステーションの複数のシャワーヘッドに、接続される、システム。

【請求項 14】

請求項 1 に記載のシステムであって、前記複数の同調回路は、複数の位置にあるように構成され、前記複数の位置は、前記複数のインピーダンスを調整するために監視および制御される、システム。

【請求項 15】

請求項 1 に記載のシステムであって、前記結合器 / 分配器は複数のスイッチを備え、前記複数のスイッチの各々は、前記複数の擬似負荷の対応する 1 つまたは前記結合器 / 分配器の前記複数の出力の対応する 1 つに接続されるよう構成され、前記スイッチの各々は複数の位置を有し、前記複数の位置は、前記複数のインピーダンスを調整するために監視および制御される、システム。

【請求項 16】

結合器 / 分配器であって、

第 1 周波数の第 1 変調 R F 信号を第 1 整合回路網から受信するために、前記第 1 整合回路網を介して第 1 高周波 (R F) 発生器に接続された第 1 周波数回路であって、前記第 1 変調 R F 信号を受信して複数の R F 信号を出力するよう構成されている、第 1 周波数回路と、

第 2 周波数の第 2 変調 R F 信号を第 2 整合回路網から受信するために、前記第 2 整合回路網を介して第 2 R F 発生器に接続された第 2 周波数回路であって、前記第 2 変調 R F 信号を受信して複数の R F 信号を出力するよう構成され、前記第 1 周波数回路に接続されている、第 2 周波数回路と、

前記第 2 周波数回路に接続された出力回路であって、前記第 1 周波数回路から出力された前記複数の R F 信号の各々を、前記第 2 周波数回路から出力された前記複数の R F 信号の対応する 1 つと結合して、複数の結合 R F 信号を複数のプラズマ処理ステーションに供給するよう構成されている、出力回路と、
を備え、

前記出力回路は、前記複数のプラズマ処理ステーションに接続された複数の出力を有し

、

前記第 1 周波数回路は、前記出力回路の前記複数の出力において測定されたパラメータに基づいて前記複数のプラズマ処理ステーションに関連する複数のインピーダンスを調整するために、前記第 1 周波数用の複数の第 1 周波数同調回路を備え、

前記第 2 周波数回路は、前記出力回路の前記複数の出力において測定された前記パラメータに基づいて前記複数のプラズマ処理ステーションに関連する前記複数のインピーダンスを調整するために、前記第 2 周波数用の複数の第 2 周波数同調回路を備える、結合器 / 分配器。

【請求項 17】

請求項 16 に記載の結合器 / 分配器であって、前記複数の第 1 周波数同調回路は、前記パラメータに基づいて調節される変数を有し、前記複数の第 2 周波数同調回路は、前記パラメータに基づいて調節される前記変数を有する、結合器 / 分配器。

【請求項 18】

請求項 16 に記載の結合器 / 分配器であって、前記複数の第 1 周波数同調回路は、前記複数のプラズマ処理ステーションのうちの 1 つに関連する前記複数のインピーダンスのうちの 1 つが、前記複数のプラズマ処理ステーションのうちの別の 1 つに関連する前記複数のインピーダンスのうちの別の 1 つからあらかじめ定められた範囲内になるように調節される変数を有し、前記複数の第 2 周波数同調回路は、前記複数のインピーダンスのうちの前記 1 つが、前記複数のインピーダンスのうちの前記別の 1 つから前記あらかじめ定められた範囲内になるように調節される変数を有する、結合器 / 分配器。

【請求項 19】

請求項 16 に記載の結合器 / 分配器であって、

前記複数の第 1 周波数同調回路のうちの 1 つが、前記複数のプラズマ処理ステーションのうちの 1 つに供給される前記第 1 周波数の電力のレベルを変更するために調整されるコンデンサを備え、前記複数の第 2 周波数同調回路のうちの 1 つが、前記複数のプラズマ処理ステーションのうちの前記 1 つに供給される前記第 2 周波数の電力のレベルを変更するために調整されるコンデンサであり、

前記第 1 周波数の電力の前記レベルおよび前記第 2 周波数の電力の前記レベルは、前記複数のプラズマ処理ステーションのうちの別の 1 つに関連する前記複数のインピーダンスのうちの 1 つに基づいて変更される、結合器 / 分配器。

【請求項 20】

請求項 16 に記載の結合器 / 分配器であって、前記第 1 周波数回路は、前記第 2 周波数が前記第 1 RF 発生器に影響を与えないように、前記第 2 周波数をフィルタリングするよう構成された遮断回路を備える、結合器 / 分配器。

【請求項 21】

請求項 16 に記載の結合器 / 分配器であって、前記出力回路は、

前記複数のプラズマ処理ステーションに対応する複数の擬似負荷と、

複数のスイッチであって、前記複数のスイッチの各々は、前記複数の擬似負荷の対応する 1 つまたは前記出力回路の前記複数の出力の対応する 1 つに接続されるよう構成されている、複数のスイッチと、
を備える、結合器 / 分配器。

【請求項 22】

請求項 16 に記載の結合器 / 分配器であって、さらに、

前記出力回路の前記複数の出力で前記パラメータの複数の値を測定するために、前記出力回路の前記複数の出力に接続された複数のパラメータプローブを備え、

前記複数の第 1 周波数同調回路は、前記パラメータの前記複数の値に基づいて調整されるよう構成され、

前記複数の第 2 周波数同調回路は、前記パラメータの前記複数の値に基づいて調整されるよう構成されている、結合器 / 分配器。

【請求項 23】

請求項 16 に記載の結合器 / 分配器であって、前記出力回路は、複数のインダクタを備え、前記複数のインダクタの各々は、前記出力回路の前記複数の出力のうちの対応する 1 つに接続され、前記複数のインダクタの各々は、動作周波数の達成を容易にするように前記複数のプラズマ処理ステーションのうちの対応する 1 つの周波数を制御するために用いられる、結合器 / 分配器。

【請求項 24】

システムであって、

結合器 / 分配器であって、

第 1 周波数の第 1 変調 RF 信号を第 1 整合回路網から受信するために、前記第 1 整合回路網を介して第 1 高周波 (RF) 発生器に接続された第 1 周波数回路であって、前記第 1 変調 RF 信号を受信して複数の RF 信号を出力するよう構成されている、第 1 周波数回路と、

第 2 周波数の第 2 変調 RF 信号を第 2 整合回路網から受信するために、前記第 2 整合回路網を介して第 2 RF 発生器に接続された第 2 周波数回路であって、前記第 2 変調 RF 信号を受信して複数の RF 信号を出力するよう構成され、前記第 1 周波数回路に接続されている、第 2 周波数回路と、

前記第 2 周波数回路に接続された出力回路であって、前記第 1 周波数回路から出力された前記複数の RF 信号の各々を、前記第 2 周波数回路から出力された前記複数の RF 信号の対応する 1 つと結合して、複数の結合 RF 信号を複数のプラズマ処理ステーションに供給するよう構成されている、出力回路と、を備え、

前記出力回路は、前記複数のプラズマ処理ステーションに接続された複数の出力を有し、

前記第 1 周波数回路は、前記第 1 周波数用の複数の第 1 周波数同調回路を備え、

前記第 2 周波数回路は、前記第 2 周波数用の複数の第 2 周波数同調回路を備える、結合器 / 分配器と、

前記結合器 / 分配器に接続されたシステムコントローラであって、

前記システムコントローラは、前記出力回路の前記複数の出力で測定されたパラメータに基づいて、前記複数の第 1 周波数同調回路を調整するよう構成され、

前記システムコントローラは、前記出力回路の前記複数の出力で測定された前記パラメータに基づいて、前記複数の第 2 周波数同調回路を調整するよう構成されている、システムコントローラと、
を備える、システム。

【請求項 25】

請求項 24 に記載のシステムであって、前記複数の第 1 周波数同調回路は、前記複数のプラズマ処理ステーションのうちの 1 つに関連する第 1 インピーダンスが、前記複数のプラズマ処理ステーションのうちの別の 1 つに関連する第 2 インピーダンスからあらかじめ定められた範囲内になるように、調節される変数を有し、前記複数の第 2 周波数同調回路は、前記第 1 インピーダンスが、前記第 2 インピーダンスから前記あらかじめ定められた範囲内になるように調節される前記変数を有する、システム。

【請求項 26】

請求項 24 に記載のシステムであって、

前記複数の第 1 周波数同調回路のうちの 1 つが、前記複数のプラズマ処理ステーションのうちの 1 つに供給される前記第 1 周波数の電力のレベルを変更するために調整されるコンデンサを備え、前記複数の第 2 周波数同調回路のうちの 1 つが、前記複数のプラズマ処理ステーションのうちの前記 1 つに供給される前記第 2 周波数の電力のレベルを変更するために調整されるコンデンサであり、

前記第 1 周波数の電力の前記レベルおよび前記第 2 周波数の電力の前記レベルは、前記複数のプラズマ処理ステーションのうちの別の 1 つに関連するインピーダンスに基づいて変更される、システム。

【請求項 27】

請求項 24 に記載のシステムであって、さらに、

前記出力回路の前記複数の出力で前記パラメータの複数の値を測定するために、前記出力回路の前記複数の出力に接続された複数のパラメータプローブを備え、

前記複数の第 1 周波数同調回路は、前記パラメータの前記複数の値に基づいて調整されるよう構成され、

前記複数の第 2 周波数同調回路は、前記パラメータの前記複数の値に基づいて調整されるよう構成されている、システム。

【請求項 28】

電力伝送システムであって、

第 1 周波数の第 1 変調高周波 (RF) 信号を第 1 整合回路網から受信するよう構成された第 1 周波数回路であって、前記第 1 周波数回路は、前記第 1 変調 RF 信号に基づいて複数の RF 信号を出力するよう構成されている、第 1 周波数回路と、

前記第 1 周波数回路に接続された第 2 周波数回路であって、前記第 2 周波数回路は、第 2 周波数の第 2 変調 RF 信号を第 2 整合回路網から受信するよう構成され、前記第 2 周波数回路は、前記第 2 変調 RF 信号に基づいて複数の RF 信号を出力するよう構成されている、第 2 周波数回路と、

前記第 1 周波数回路および前記第 2 周波数回路に接続された出力回路であって、前記出力回路は、複数の疑似負荷および複数のスイッチを備え、前記複数のスイッチは、第 1 スイッチおよび第 2 スイッチを含み、前記複数の疑似負荷は、第 1 疑似負荷および第 2 疑似負荷を含み、前記出力回路は、前記第 1 周波数回路から出力された前記複数の RF 信号の各々を前記第 2 周波数回路から出力された前記複数の RF 信号の対応する 1 つと結合して、複数の結合 RF 信号の対応する 1 つを出力するよう構成され、前記複数の結合 RF 信号は、第 1 結合 RF 信号および第 2 結合 RF 信号を含む、出力回路と、を備え、

前記出力回路は、複数のプラズマ処理ステーションに接続されるよう構成された複数の出力を有し、前記複数の出力は、第 1 出力および第 2 出力を含み、前記複数のプラズマ処理ステーションは、第 1 プラズマ処理ステーションおよび第 2 プラズマ処理ステーションを含み、

前記第 1 スイッチは、前記第 1 プラズマ処理ステーション内でプラズマを使用不能にするために、前記第 1 疑似負荷に接続されて前記第 1 結合 RF 信号を前記第 1 疑似負荷に供給し、

前記第 2 スイッチは、前記第 2 スイッチの第 1 位置を介して前記第 2 疑似負荷に、または、前記第 2 スイッチの第 2 位置を介して前記出力回路の前記第 2 出力に、接続されて、前記第 2 プラズマ処理ステーションでのプラズマ処理を制御するよう構成されている、電力伝送システム。

【請求項 29】

請求項 28 に記載の電力伝送システムであって、

前記第 1 疑似負荷は、前記第 2 プラズマ処理ステーションが前記第 2 プラズマ処理ステーションの入力でインピーダンスの変化をおこさないように、前記第 1 プラズマ処理ステーションのインピーダンスからあらかじめ定められた限度内にあるインピーダンスを有する、電力伝送システム。

【請求項 30】

請求項 28 に記載の電力伝送システムであって、さらに、第 1 入力を備え、

前記第 1 周波数回路は、複数の直流 (DC) 遮断コンデンサの第 1 回路網を備え、前記複数の DC 遮断コンデンサは、前記第 1 入力を介して前記第 1 変調 RF 信号を受信するために、前記電力伝送システムの前記第 1 入力に接続され、前記複数の DC 遮断コンデンサは、前記複数のプラズマ処理ステーション内で生成されたプラズマから受信された DC 電力が前記第 1 整合回路網に到達するのを妨げるよう構成されている、電力伝送システム。

【請求項 31】

請求項 30 に記載の電力伝送システムであって、さらに、第 2 入力を備え、

前記第 2 周波数回路は、前記第 2 入力を介して前記第 2 整合回路網に接続されている複

数のコンデンサの第2回路網を備え、前記第2回路網の前記複数のコンデンサは、前記複数のプラズマ処理ステーションにわたってプロセス変動をさらに達成するために、前記第2変調RF信号を処理するように調整されるよう構成されている、電力伝送システム。

【請求項32】

請求項28に記載の電力伝送システムであって、

前記第1周波数は、前記第2周波数より低い、電力伝送システム。

【請求項33】

請求項28に記載の電力伝送システムであって、

前記複数の第1疑似負荷の各々は、

第1コンデンサと、

前記第1疑似負荷の前記第1コンデンサに並列に接続されたインダクタと、

前記第1疑似負荷の前記第1コンデンサ、前記第1疑似負荷の前記インダクタ、および、前記第1疑似負荷のノーマルオープン端子に接続された第2コンデンサであって、前記第1疑似負荷の前記第2コンデンサは、前記第1プラズマ処理ステーション内で生成されたプラズマから受信された直流(DC)電力が、前記第1疑似負荷の前記第1コンデンサおよび前記第1疑似負荷の前記インダクタに印加されることを妨げるよう構成されている、第2コンデンサと、備え、

前記第2疑似負荷は、

第1コンデンサと、

前記第2疑似負荷の前記第1コンデンサに並列に接続されたインダクタと、

前記第2疑似負荷の前記第1コンデンサ、前記第2疑似負荷の前記インダクタ、および、前記第2疑似負荷のノーマルオープン端子に接続された第2コンデンサであって、前記第2疑似負荷の前記第2コンデンサは、前記第2プラズマ処理ステーション内で生成されたプラズマから受信されたDC電力が、前記第2疑似負荷の前記第1コンデンサおよび前記第2疑似負荷の前記インダクタに印加されることを妨げるよう構成されている、第2コンデンサと、を備える、電力伝送システム。

【請求項34】

請求項33に記載の電力伝送システムであって、

前記第1スイッチは、前記第1疑似負荷の前記ノーマルオープン端子を介して前記第1疑似負荷に接続され、前記第2スイッチは、前記第2疑似負荷の前記ノーマルオープン端子を介して前記第2疑似負荷に接続されるよう構成されている、電力伝送システム。

【請求項35】

請求項28に記載の電力伝送システムであって、

前記出力回路は、複数のインダクタを備え、前記複数のインダクタは、第1インダクタおよび第2インダクタを含み、前記第1スイッチは、ノーマルクローズ端子および前記第1インダクタを介して前記出力回路の前記第1出力に接続され、前記第2スイッチは、ノーマルクローズ端子および前記第2インダクタを介して前記出力回路の前記第2出力に接続されるよう構成されている、電力伝送システム。

【請求項36】

請求項28に記載の電力伝送システムであって、

前記出力回路は、複数の平衡インダクタを備え、前記複数の平衡インダクタは、第1平衡インダクタおよび第2平衡インダクタを含み、前記第1平衡インダクタは、前記出力回路の前記第1出力を介して前記第1プラズマ処理ステーションの回路の共振周波数を変更するよう構成され、前記第2平衡インダクタは、前記出力回路の前記第2出力を介して前記第2プラズマ処理ステーションの回路の共振周波数を変更するよう構成されている、電力伝送システム。

【請求項37】

請求項28に記載の電力伝送システムであって、

前記第1スイッチは、前記第1プラズマ処理ステーション内でプラズマを生成するために、前記出力回路の前記第1出力を介して前記第1プラズマ処理ステーションに選択的に

接続されて、前記第 1 結合 R F 信号を前記第 1 プラズマ処理ステーションに供給するように構成されている、電力伝送システム。

【請求項 38】

方法であって、

第 1 周波数の第 1 変調高周波 (R F) 信号を第 1 整合回路網から受信して複数の第 1 R F 信号を出力する工程と、

第 2 周波数の第 2 変調 R F 信号を第 2 整合回路網から受信して複数の第 2 R F 信号を出力する工程と、

前記複数の第 2 R F 信号の各々を前記複数の第 1 R F 信号の対応する 1 つと結合して、複数の結合 R F 信号の対応する 1 つを出力する工程と、

前記複数の結合 R F 信号の 1 つを、複数のプラズマ処理ステーションの対応する 1 つではなく複数の疑似負荷の 1 つに供給する工程と、

前記複数の結合 R F 信号の残りの結合 R F 信号を前記複数のプラズマ処理ステーションの残りのプラズマ処理ステーションに供給する工程と、
を含む、方法。

【請求項 39】

請求項 38 に記載の方法であって、さらに、

前記複数のプラズマ処理ステーション内で生成されたプラズマから受信された直流 (D C) 電力が前記第 1 整合回路網に到達するのを妨げる工程を含む、方法。

【請求項 40】

請求項 38 に記載の方法であって、さらに、

前記複数のプラズマ処理ステーションにわたってプロセス変動をさらに達成するために、前記第 2 変調 R F 信号を処理するように複数のコンデンサを調整する工程を含む、方法。

【請求項 41】

システムであって、

電力伝送回路であって、

複数の高周波 (R F) 信号を出力するように構成された第 1 周波数回路と、

前記第 1 周波数回路に接続された第 2 周波数回路であって、複数の R F 信号を出力するように構成されている、第 2 周波数回路と、

前記第 1 周波数回路および前記第 2 周波数回路に接続された出力回路であって、前記出力回路は、複数の疑似負荷および複数のスイッチを備え、前記複数のスイッチは、第 1 スイッチおよび第 2 スイッチを含み、前記複数の疑似負荷は、第 1 疑似負荷および第 2 疑似負荷を含み、前記出力回路は、前記第 1 周波数回路から出力された前記複数の R F 信号の各々を前記第 2 周波数回路から出力された前記複数の R F 信号の対応する 1 つと結合して、複数の結合 R F 信号の対応する 1 つを出力するように構成され、前記複数の結合 R F 信号は、第 1 結合 R F 信号および第 2 結合 R F 信号を含み、前記出力回路は、複数のプラズマ処理ステーションに接続されるよう構成された複数の出力を有し、前記複数の出力は、第 1 出力および第 2 出力を含み、前記複数のプラズマ処理ステーションは、第 1 プラズマ処理ステーションおよび第 2 プラズマ処理ステーションを含む、出力回路と、

前記第 1 プラズマ処理ステーション内でプラズマを使用不能にするために、前記第 1 スイッチを前記第 1 疑似負荷に接続して前記第 1 結合 R F 信号を前記第 1 疑似負荷に供給するように前記第 1 スイッチを制御するよう構成されたコントローラであって、前記コントローラは、前記第 2 スイッチを、前記第 2 スイッチの第 1 位置を介して前記第 2 疑似負荷に、または、前記第 2 スイッチの第 2 位置を介して前記出力回路の前記第 2 出力に、接続して、前記第 2 プラズマ処理ステーションでのプラズマ処理を制御するように前記第 2 スイッチを制御するよう構成されている、コントローラと、
を備える、電力伝送回路を備える、システム。

【請求項 42】

請求項 41 に記載のシステムであって、

前記第 1 スイッチは、前記第 1 疑似負荷のノーマルオープン端子を介して前記第 1 疑似負荷に接続され、前記第 2 スイッチは、前記第 2 疑似負荷のノーマルオープン端子を介して前記第 2 疑似負荷に接続されるよう構成されている、システム。

【請求項 4 3】

請求項 4 1 に記載のシステムであって、

前記出力回路は、複数のインダクタを備え、前記複数のインダクタは、第 1 インダクタおよび第 2 インダクタを含み、前記第 1 スイッチは、ノーマルクローズ端子および前記第 1 インダクタを介して前記出力回路の前記第 1 出力に選択的に接続されるよう構成され、前記第 2 スイッチは、ノーマルクローズ端子および前記第 2 インダクタを介して前記出力回路の前記第 2 出力に接続されるよう構成されている、システム。

【請求項 4 4】

請求項 4 1 に記載のシステムであって、

前記コントローラは、プロセッサおよびメモリデバイスを含む、システム。

【請求項 4 5】

請求項 4 1 に記載のシステムであって、

前記第 1 疑似負荷は、

第 1 コンデンサと、

前記第 1 疑似負荷の前記第 1 コンデンサに並列に接続されたインダクタと、

前記第 1 疑似負荷の前記第 1 コンデンサ、前記第 1 疑似負荷の前記インダクタ、および、前記第 1 疑似負荷のノーマルオープン端子に接続された第 2 コンデンサと、を備え、

前記第 2 疑似負荷は、

第 1 コンデンサと、

前記第 2 疑似負荷の前記第 1 コンデンサに並列に接続されたインダクタと、

前記第 2 疑似負荷の前記第 1 コンデンサ、前記第 2 疑似負荷の前記インダクタ、および、前記第 2 疑似負荷のノーマルオープン端子に接続された第 2 コンデンサと、を備える、システム。

【請求項 4 6】

結合器および分配器であって、

第 1 周波数の変調高周波 (R F) 信号を受信するよう構成された複数の第 1 分岐回路であって、前記複数の第 1 分岐回路の各々は、前記第 1 周波数の前記変調 R F 信号の対応する一部を調整して、前記第 1 周波数の複数の R F 信号を出力するよう構成された同調要素を備える、複数の第 1 分岐回路と、

第 2 周波数の変調 R F 信号を受信するよう構成された複数の第 2 分岐回路であって、前記複数の第 2 分岐回路の各々は、前記第 2 周波数の前記変調 R F 信号の対応する一部を調整して、前記第 2 周波数の複数の R F 信号を出力するよう構成された同調要素を備える、複数の第 2 分岐回路と、

前記第 1 周波数の前記複数の R F 信号の各々を前記第 2 周波数の前記複数の R F 信号の対応する 1 つと結合して、複数の出力信号を複数のプラズマ処理ステーションに分配するよう構成された複数の出力分岐回路と、

を備える、結合器および分配器。

【請求項 4 7】

請求項 4 6 に記載の結合器および分配器であって、

前記複数の第 1 分岐回路の対応する 1 つの前記同調要素は、前記第 1 周波数の前記変調 R F 信号の前記対応する一部を調整して、前記複数のプラズマ処理ステーションの対応する 1 つに関連するプラズマインピーダンスを、前記複数のプラズマ処理ステーションの別の 1 つに関連する別のプラズマインピーダンスと、平衡化するよう構成されている、結合器および分配器。

【請求項 4 8】

請求項 4 7 に記載の結合器および分配器であって、

前記複数の第 2 分岐回路の対応する 1 つの前記同調要素は、前記第 2 周波数の前記変調

R F 信号の前記対応する一部を処理して、前記複数のプラズマ処理ステーションの前記対応する 1 つに関連する前記プラズマインピーダンスを、前記複数のプラズマ処理ステーションの前記別の 1 つに関連する前記別のプラズマインピーダンスと、平衡化するように構成されている、結合器および分配器。

【請求項 4 9】

請求項 4 8 に記載の結合器および分配器であって、
前記複数のプラズマ処理ステーションの前記対応する 1 つに関連する前記プラズマインピーダンスが、前記複数のプラズマ処理ステーションの前記別の 1 つに関連する前記別のプラズマインピーダンスからあらかじめ定められた範囲内にあるときに、前記複数のプラズマ処理ステーションの前記対応する 1 つに関連する前記プラズマインピーダンスは、前記複数のプラズマ処理ステーションの前記別の 1 つに関連する前記別のプラズマインピーダンスと平衡化される、結合器および分配器。

【請求項 5 0】

請求項 4 6 に記載の結合器および分配器であって、
前記複数の第 1 分岐回路の対応する 1 つの前記同調要素は、可変コンデンサであり、前記複数の第 2 分岐回路の対応する 1 つの前記同調要素は、可変コンデンサである、結合器および分配器。

【請求項 5 1】

請求項 4 6 に記載の結合器および分配器であって、
前記第 1 周波数は、前記第 2 周波数よりも低い、結合器および分配器。

【請求項 5 2】

請求項 4 6 に記載の結合器および分配器であって、
前記複数の第 1 分岐回路は、第 1 インピーダンス整合回路網に接続されて、前記第 1 周波数の前記変調 R F 信号を受信するように構成され、前記複数の第 2 分岐回路は、第 2 インピーダンス整合回路網に接続されて、前記第 2 周波数の前記変調 R F 信号を前記第 2 インピーダンス整合回路網から受信するように構成されている、結合器および分配器。

【請求項 5 3】

請求項 4 6 に記載の結合器および分配器であって、
前記複数の第 1 分岐回路は、複数のインダクタおよび複数の遮断回路を備え、前記複数の遮断回路は、前記第 2 周波数の R F 信号を妨げるように構成されている、結合器および分配器。

【請求項 5 4】

請求項 5 3 に記載の結合器および分配器であって、
前記複数の遮断回路の各々は、並列に配置したインダクタおよびコンデンサを備える、結合器および分配器。

【請求項 5 5】

請求項 4 6 に記載の結合器および分配器であって、
前記複数の第 1 分岐回路の対応する 1 つの前記同調要素は、複数のインダクタの対応する 1 つに並列に接続されている、結合器および分配器。

【請求項 5 6】

請求項 4 6 に記載の結合器および分配器であって、
前記複数の第 2 分岐回路の対応する 1 つの前記同調要素は、複数のコンデンサの対応する 1 つに接続されている、結合器および分配器。

【請求項 5 7】

請求項 4 6 に記載の結合器および分配器であって、
前記第 1 周波数の前記変調 R F 信号の前記対応する一部を調整するために、前記複数の第 1 分岐回路の対応する 1 つの前記同調要素は、前記複数の第 1 分岐回路の前記対応する 1 つの前記同調要素によって出力された R F 信号の振幅または位相またはその組み合わせを変更するように構成されている、結合器および分配器。

【請求項 5 8】

請求項 46 に記載の結合器および分配器であって、

前記第 2 周波数の前記変調 R F 信号の前記対応する一部を調整するために、前記複数の第 2 分岐回路の対応する 1 つの前記同調要素は、前記複数の第 2 分岐回路の前記対応する 1 つの前記同調要素によって出力された R F 信号の振幅または位相またはその組み合わせを変更するよう構成されている、結合器および分配器。

【請求項 59】

プラズマシステムであって、

第 1 周波数の第 1 高周波 (R F) 信号を生成するよう構成された第 1 R F 発生器と、

第 2 周波数の第 2 R F 信号を生成するよう構成された第 2 R F 発生器と、

前記第 1 R F 信号を受信するために前記第 1 R F 発生器に接続されて前記第 1 周波数の第 1 変調 R F 信号を供給する第 1 インピーダンス整合回路網と、

前記第 2 R F 信号を受信するために前記第 2 R F 発生器に接続されて前記第 2 周波数の第 2 変調 R F 信号を供給する第 2 インピーダンス整合回路網と、

前記第 1 インピーダンス整合回路網および前記第 2 インピーダンス整合回路網に接続された結合器および分配器と、

前記結合器および前記分配器に接続された複数のプラズマ処理ステーションと、を備え、

前記結合器および分配器は、

前記第 1 変調 R F 信号を受信するよう構成された複数の第 1 分岐回路であって、前記複数の第 1 分岐回路の各々は、前記第 1 変調 R F 信号の対応する一部を調整して前記第 1 周波数の複数の R F 信号を出力するよう構成された同調要素を備える、複数の第 1 分岐回路と、

前記第 2 周波数の前記第 2 変調 R F 信号を受信するよう構成された複数の第 2 分岐回路であって、前記複数の第 2 分岐回路の各々は、前記第 2 変調 R F 信号の対応する一部を調整して前記第 2 周波数の複数の R F 信号を出力するよう構成された同調要素を備える、複数の第 2 分岐回路と、

前記第 1 周波数の前記複数の R F 信号の各々を前記第 2 周波数の前記複数の R F 信号の対応する 1 つと結合して、複数の出力信号を前記複数のプラズマ処理ステーションに分配するよう構成された複数の出力分岐回路と、
を備える、プラズマシステム。

【請求項 60】

請求項 59 に記載のプラズマシステムであって、

前記複数の第 1 分岐回路の対応する 1 つの前記同調要素は、前記第 1 周波数の前記第 1 変調 R F 信号の前記対応する一部を調整して、複数のプラズマ処理ステーションの対応する 1 つに関連するプラズマインピーダンスを、前記複数のプラズマ処理ステーションの別の 1 つに関連する別のプラズマインピーダンスと、平衡化するよう構成されている、プラズマシステム。

【請求項 61】

請求項 60 に記載のプラズマシステムであって、

前記複数の第 2 分岐回路の対応する 1 つの前記同調要素は、前記第 2 周波数の前記第 2 変調 R F 信号の前記対応する一部を調整して、前記複数のプラズマ処理ステーションの前記対応する 1 つに関連する前記プラズマインピーダンスを、前記複数のプラズマ処理ステーションの前記別の 1 つに関連する前記別のプラズマインピーダンスと、平衡化するよう構成されている、プラズマシステム。

【請求項 62】

請求項 61 に記載のプラズマシステムであって、

前記複数のプラズマ処理ステーションの前記対応する 1 つに関連する前記プラズマインピーダンスが、前記複数のプラズマ処理ステーションの前記別の 1 つに関連する前記別のプラズマインピーダンスからあらかじめ定められた範囲内にあるときは、前記複数のプラズマ処理ステーションの前記対応する 1 つに関連する前記プラズマインピーダンスは、前

記複数のプラズマ処理ステーションの前記別の1つに関連する前記別のプラズマインピーダンスと平衡化される、プラズマシステム。

【請求項63】

請求項59に記載のプラズマシステムであって、

前記複数の第1分岐回路の対応する1つの前記同調要素は、可変コンデンサであり、前記複数の第2分岐回路の対応する1つの前記同調要素は、可変コンデンサである、プラズマシステム。

【請求項64】

方法であって、

第1周波数の変調高周波(RF)信号を受信する工程と、

前記第1周波数の前記変調RF信号の一部を調整して、前記第1周波数の複数のRF信号を出力する工程と、

第2周波数の変調RF信号を受信する工程と、

前記第2周波数の前記変調RF信号の一部を調整して、前記第2周波数の複数のRF信号を出力する工程と、

前記第1周波数の前記複数のRF信号の各々を前記第2周波数の前記複数のRF信号の対応する1つと結合して、複数の出力信号を複数のプラズマ処理ステーションに分配する工程と、

を含む、方法。

【請求項65】

請求項64に記載の方法であって、

前記第1周波数の前記変調RF信号の前記一部を調整する前記工程は、前記複数のプラズマ処理ステーションに関連する複数のプラズマインピーダンスを平衡化する工程を含む、方法。

【請求項66】

請求項65に記載の方法であって、

前記第2周波数の前記変調RF信号の前記一部を調整する前記工程は、前記複数のプラズマ処理ステーションに関連する前記複数のプラズマインピーダンスを平衡化する工程を含む、方法。

【請求項67】

請求項66に記載の方法であって、

平衡化する前記工程は、前記複数のプラズマインピーダンスが互いからあらかじめ定められた範囲内にあるときに達成される、方法。