

【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 17 年 10 月 6 日 (2005.10.6)

【公表番号】特表 2001-512619(P2001-512619A)

【公表日】平成 13 年 8 月 21 日 (2001.8.21)

【出願番号】特願平 10-536972

【国際特許分類第 7 版】

H 0 5 H 1/46

H 0 1 L 21/3065

H 0 3 F 1/02

H 0 3 F 3/21

H 0 3 F 3/217

H 0 3 F 3/68

【F I】

H 0 5 H 1/46 R

H 0 3 F 1/02

H 0 3 F 3/21

H 0 3 F 3/217

H 0 3 F 3/68 B

H 0 1 L 21/302 B

【手続補正書】

【提出日】平成 17 年 2 月 24 日 (2005.2.24)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】補正の内容のとおり

【補正方法】変更

【補正の内容】

手続補正書

平成17年2月24日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

平成10年特許願第536972号



2. 補正をする者

住所 アメリカ合衆国 コロラド 80525, フォート コリンズ,
シャープ ポイント ドライブ 1625

名称 アドバンスト エナジー インダストリーズ, インコーポレイテッド

3. 代理人

住所 〒540-6015 大阪府大阪市中央区城見一丁目2番27号
クリスタルタワー15階

氏名 (7828) 弁理士 山本 秀策



電話 (大阪) 06-6949-3910

4. 補正対象書類名

請求の範囲

5. 補正対象項目名

請求の範囲

6. 補正の内容

請求の範囲を別紙のとおり補正します。



請求の範囲

1. プラズマ処理方法であって、
 - a) 電位を有するd c入力を供給するステップと、
 - b) 各々が無線周波数出力を有する複数の増幅器の間で該電位を分割するステップと、
 - c) 該増幅器の各々に、無線周波数駆動信号を供給するステップと、
 - d) 該無線周波数駆動信号の上に可変d cレベルを重ねて、組み合わせられた信号を形成するステップと、
 - e) 該増幅器に該組み合わせられた信号を供給するステップと、
 - f) 該d cレベルを変えるステップと、
 - g) 該増幅器の該無線周波数出力を組み合わせ、少なくとも1つの高電力無線周波数出力を作り出すステップと、
 - h) 該高電力無線周波数出力の作用によりプラズマを作り出すステップと、
 - i) 該プラズマを用いて処理するステップと、を包含する、プラズマ処理方法。
2. 前記電位を分割する前記ステップが、前記複数の増幅器を直列ストリングに接続するステップと、該電位を該直列ストリングに印加するステップと、を包含する、請求項1に記載のプラズマ処理方法。
3. 前記複数の増幅器の少なくとも1つについて低周波インピーダンスを確立し、少なくとも幾らかは該低周波インピーダンスの結果として、該電位を分割させるステップをさらに包含する、請求項2に記載のプラズマ処理方法。
4. 前記電位が、前記増幅器の間ではほぼ等しく分割される、請求項2または3に記載のプラズマ処理方法。
5. 前記電位を分割する前記ステップが、少なくとも1つのバイアス電圧を作り出し、該バイアス電圧を、前記増幅器の少なくとも1つに提供するステップをさ

らに包含する、請求項 2 に記載のプラズマ処理方法。

6. 前記電位が、前記増幅器の間ではほぼ等しく分割される、請求項 5 に記載のプラズマ処理方法。

7. 前記増幅器の少なくとも 1 つが、スイッチモードタイプの増幅器を含む、請求項 1 または 2 に記載のプラズマ処理方法。

8. 前記増幅器出力が電流を含み、前記組み合わせるステップが、前記増幅器の少なくとも 2 つからの該電流を付加するステップを包含する、請求項 1 または 5 に記載のプラズマ処理方法。

9. 前記付加するステップが、共通電気点で、前記無線周波数電流を合計するステップを包含する、請求項 8 に記載のプラズマ処理方法。

10. 前記組み合わせるステップが、段状の組み合わせのステップを包含する、請求項 1 または 5 に記載のプラズマ処理方法。

11. 前記段状の組み合わせのステップが、

a) 前記増幅器を対に分割するステップを包含し、各々の該増幅器の前記無線周波数出力が実質的に同相の成分を有し、

b) 該対の該増幅器の各々からの該無線周波数出力の該実質的に同相の成分を組み合わせ、合計された出力の第 1 の組を形成するステップをさらに包含し、該出力の各々が、実質的に同相の出力成分を有し、

c) 該合計された出力の第 1 の組を、少なくとも 1 つの対に分割するステップと、

d) 該合計された出力の第 1 の組の該実質的に同相の出力成分を組み合わせ、少なくとも 1 つの第 2 の合計された出力を形成するステップと、を包含する、請求項 10 に記載のプラズマ処理方法。

1 2. 前記ステップ1 1 c) および1 1 d) を繰り返すステップをさらに包含し、前記第2の合計された出力が、合計された出力の第1の組として考えられ、該ステップ1 1 c) および1 1 d) が、前記高電力無線周波数出力を達成するために繰り返される、請求項1 1に記載のプラズマ処理方法。

1 3. 前記繰り返すステップが、共通電気点の最後の対が接続されて最終の共通電気点になるまで続く、請求項1 2に記載のプラズマ処理方法。

1 4. 前記組み合わせるステップが、互いに結合されたインダクタの少なくとも1つの対に、前記無線周波数出力を通過させるステップを包含する、請求項1 1に記載のプラズマ処理方法。

1 5. 前記無線周波数駆動信号が、一定の振幅を有する、請求項1に記載のプラズマ処理方法。

1 6. 前記増幅器がしきい値電圧を有し、前記無線周波数駆動信号が、該増幅器の該しきい値電圧と比べて大きい、請求項1または1 5に記載のプラズマ処理方法。

1 7. 前記増幅器の各々に無線周波数駆動信号を供給する前記ステップが、
a) 基本周波数の入力信号を、無線周波数増幅器に供給するステップと、
b) 電源電圧を、電源供給ラインを介して、該無線周波数増幅器に供給するステップと、
c) 該基本周波数で該電源供給ラインの共振アイソレーション (resonant isolation) を提供するステップと、
d) 高周波数で高インピーダンスを提供する素子を、該電源供給ラインと直列に配置するステップと、
e) 該基本周波数以外の周波数で、該素子からのエネルギーを積極的に吸収するステップと、を包含する、請求項1に記載のプラズマ処理方法。

18. a) 電位を有するd c入力を、少なくとも1つの無線周波数増幅器に供給するステップと、

b) 無線周波数駆動信号を該増幅器に供給するステップと、

c) 該無線周波数駆動信号の上に可変d cレベルを重ねて、組み合わせられた信号を形成するステップと、

d) 該増幅器に該組み合わせられた信号を供給するステップと、

e) 該d cレベルを変えるステップと、

f) 該増幅器を動作させるステップであって、

i) 出力半導体装置を有し、定格出力電力を、該装置のための特定のダイ温度で公称上の設計負荷に送達するジェネレータを提供するステップと、

i i) 該設計負荷への該定格出力電力で該ダイ温度を維持するために必要とされる冷却を実質的に越える連続冷却を可能にする電力レベルで該装置を動作させるステップと、を包含するステップと、

g) 該増幅器に応答する高電力無線周波数出力を作り出すステップと、

h) 該高電力無線周波数出力の作用によりプラズマを作り出すステップと、

i) 該プラズマを用いて処理するステップと、を包含するプラズマ処理方法。

19. a) 電位を有するd c入力を、少なくとも1つの無線周波数増幅器に供給するステップと、

b) 無線周波数駆動信号を該増幅器に供給するステップと、

c) 該無線周波数駆動信号の上に可変d cレベルを重ねて、組み合わせられた信号を形成するステップと、

d) 該増幅器に該組み合わせられた信号を供給するステップと、

e) 該d cレベルを変えるステップと、

f) 該増幅器を動作させるステップであって、

i) 出力半導体装置を有し、定格出力電力を、該装置のための特定のダイ温度で公称上の設計負荷に送達するジェネレータを提供するステップと、

i i) 該装置から、増加された出力コンダクタを提供するステップと、を包含するステップと、

- g) 該増幅器に応答する高電力無線周波数出力を作り出すステップと、
- h) 該高電力無線周波数出力の作用によりプラズマを作り出すステップと、
- i) 該プラズマを用いて処理するステップと、を包含するプラズマ処理方法。

20. a) 電位を有するd c入力を、少なくとも1つの無線周波数増幅器に供給するステップと、

- b) 無線周波数駆動信号を該増幅器に供給するステップと、
- c) 該無線周波数駆動信号の上に可変d cレベルを重ねて、組み合わせられた信号を形成するステップと、
- d) 該増幅器に該組み合わせられた信号を供給するステップと、
- e) 該d cレベルを変えるステップと、
- f) 該増幅器を動作させるステップであって、
 - i) 出力半導体装置を有し、定格出力電力を、公称上の設計負荷に送達するジェネレータを提供するステップと、
 - i i) 反射された電力が該装置に伝送されて戻されるのを妨げるステップと、を包含するステップと、
- g) 該増幅器に応答する高電力無線周波数出力を作り出すステップと、
- h) 該高電力無線周波数出力の作用によりプラズマを作り出すステップと、
- i) 該プラズマを用いて処理するステップと、を包含するプラズマ処理方法。

21. a) 電位を有するd c入力を、少なくとも1つの無線周波数増幅器に供給するステップと、

- b) 無線周波数駆動信号を該増幅器に供給するステップと、
- c) 該無線周波数駆動信号の上に可変d cレベルを重ねて、組み合わせられた信号を形成するステップと、
- d) 該増幅器に該組み合わせられた信号を供給するステップと、
- e) 該d cレベルを変えるステップと、
- f) 該増幅器を動作させるステップであって、
 - i) 出力半導体装置を有し、定格出力電力を、公称上の設計負荷に送達す

るジェネレータを提供するステップと、

i i) 該装置の連続動作を、該装置の該定格出力電力の80パーセントである電力レベルに制限するステップと、を包含するステップと、

g) 該増幅器に応答する高電力無線周波数出力を作り出すステップと、

h) 該高電力無線周波数出力の作用によりプラズマを作り出すステップと、

i) 該プラズマを用いて処理するステップと、を包含するプラズマ処理方法。

2 2. a) d c 電位を有する電力源と、

b) 無線周波数駆動信号を供給する少なくとも1つの駆動装置と、

c) 可変d c レベル回路と、

d) 該無線周波数駆動信号と該可変d c レベル回路とに 応答する組み合わせ回路であって、組み合わせられた信号を形成する組み合わせ回路と、

e) 該無線周波数駆動信号に 応答する複数の電力増幅器であって、該増幅器の各々にわたって該電位未満の電位が付与されるように接続される、複数の電力増幅器と、

f) 少なくとも1つの出力を有する該増幅器の少なくとも2つに 応答する組み合わせ回路と、

g) 該出力に接続される少なくとも1つの電磁結合素子と、

h) 該電磁結合素子に接続される少なくとも1つのプラズマ素子と、を含む、プラズマ処理システム。

2 3. 前記複数の電力増幅器が、直列ストリングに接続され、前記d c 電位が、該直列ストリングにわたって付与される、請求項2 2に記載のプラズマ処理システム。

2 4. 前記増幅器が、前記電位を該増幅器の間で分割させる低周波インピーダンスを有する、請求項2 3に記載のプラズマ処理システム。

2 5. 前記電位が、前記増幅器の間でほぼ等しく分割される、請求項2 3または

2 4に記載のプラズマ処理システム。

2 6．前記電力増幅器の間での前記d c 電位の分割を制御するバイアス電圧供給源をさらに含む、請求項2 3に記載のプラズマ処理システム。

2 7．前記電位が、前記増幅器の間でほぼ等しく分割される、請求項2 6に記載のプラズマ処理システム。

2 8．前記増幅器の少なくとも1つが、スイッチモードタイプの増幅器を含む、請求項2 2または2 3に記載のプラズマ処理システム。

2 9．前記増幅器の各々が、電流を含む出力を有し、前記組み合わせ回路が、該増幅器の少なくとも2つからの該電流を付加するように構成される電気ネットワークを含む、請求項2 2または2 6に記載のプラズマ処理システム。

3 0．前記増幅器の各々が出力を有し、前記組み合わせ回路が、該増幅器の該出力の各々と、共通電気点との間に接続される少なくとも1つの直列電気素子を含む、請求項2 9に記載のプラズマ処理システム。

3 1．前記直列電気素子が、インダクタ、コンデンサ、または抵抗器を含む、請求項3 0に記載のプラズマ処理システム。

3 2．前記組み合わせ回路が、少なくとも1つの、段状のコンバイナを含む、請求項2 2に記載のプラズマ処理システム。

3 3．前記複数の増幅器が、各々が無線周波数出力を有する少なくとも4つの増幅器を含み、該出力が位相を有し、該増幅器が対にされ、前記段状のコンバイナが、

a) 各対の該増幅器間の複数の一次接続であって、該増幅器からの該無線周波

数出力の実質的に同相の成分を組み合わせて、位相を有する出力を生成する役割を果たす複数の一次接続と、

b) 該一次接続の少なくとも2つからの該出力の実質的に同相の成分に応答し、該実質的に同相の成分を組み合わせる役割を果たす少なくとも1つの二次接続と、を含む、請求項3 2に記載のプラズマ処理システム。

3 4. 前記無線周波数駆動信号が、一定の振幅を有する、請求項2 2に記載のプラズマ処理システム。

3 5. 前記電力増幅器が、しきい値電圧を有し、前記無線周波数駆動信号が、該電力増幅器の該しきい値電圧と比べて大きい、請求項2 2または3 4に記載のプラズマ処理システム。

3 6. a. 前記電力増幅器の電源供給ラインに電圧を供給する電源と、

b. 前記基本周波数で該電源供給ラインのアイソレーションを提供する共振アイソレーション回路と、

c. 該電源供給ラインと直列の直列素子であって、高周波数で高インピーダンスを提供する直列素子と、

d. 該基本周波数以外の周波数で、該素子からのエネルギーを積極的に吸収する少なくとも1つの損失構成要素と、をさらに含む、請求項2 2に記載のプラズマ処理システム。

3 7. a) d c 電位を有する電力源と、

b) 無線周波数駆動信号を供給する少なくとも1つの駆動装置と、

c) 可変d c レベル回路と、

d) 該無線周波数駆動信号と該可変d c レベル回路とに応答する組み合わせ回路であって、組み合わせられた信号を形成する組み合わせ回路と、

e) 該無線周波数駆動信号に応答する少なくとも1つの電力増幅器であって、

i) 出力半導体装置を有し、該装置のための特定のダイ温度で、定格出力

電力を公称上の設計負荷に送達するジェネレータと、

i i) 該設計負荷への該定格出力電力で該ダイ温度を維持するために必要とされる冷却を実質的に越える連続冷却を可能にする、前記装置のための増加された冷却能力と、を含む少なくとも1つの電力増幅器と、

f) 該増幅器に応答する少なくとも1つのプラズマ素子と、を含む、プラズマ処理システム。

38. a) d c 電位を有する電力源と、

b) 無線周波数駆動信号を供給する少なくとも1つの駆動装置と、

c) 可変d c レベル回路と、

d) 該無線周波数駆動信号と該可変d c レベル回路とに応答する組み合わせ回路であって、組み合わせられた信号を形成する組み合わせ回路と、

e) 該無線周波数駆動信号に応答する少なくとも1つの電力増幅器であって、

i) 出力半導体装置を有し、該装置のための特定のダイ温度で、定格出力電力を公称上の設計負荷に送達するジェネレータと、

i i) 該装置の出力にわたって付加される増加された出力キャパシタンスであって、該ジェネレータに設計されるためにその他の場合に必要とされる出力コンダクタを越える出力コンダクタと、を含む少なくとも1つの電力増幅器と、

f) 該増幅器に応答する少なくとも1つのプラズマ素子と、を含む、プラズマ処理システム。

39. a) d c 電位を有する電力源と、

b) 無線周波数駆動信号を供給する少なくとも1つの駆動装置と、

c) 可変d c レベル回路と、

d) 該無線周波数駆動信号と該可変d c レベル回路とに応答する組み合わせ回路であって、組み合わせられた信号を形成する組み合わせ回路と、

e) 該無線周波数駆動信号に応答する少なくとも1つの電力増幅器であって、

i) 出力半導体装置を有し、該装置のための特定のダイ温度で、定格出力電力を公称上の設計負荷に送達するジェネレータと、

i i) いかなる反射された電力も該装置に伝送されて戻されるのを妨げる遮断素子と、を含む少なくとも1つの電力増幅器と、

f) 該増幅器に応答する少なくとも1つのプラズマ素子と、を含む、プラズマ処理システム。

40. a) d c 電位を有する電力源と、

b) 無線周波数駆動信号を供給する少なくとも1つの駆動装置と、

c) 可変 d c レベル回路と、

d) 該無線周波数駆動信号と該可変 d c レベル回路とに応答する組み合わせ回路であって、組み合わせされた信号を形成する組み合わせ回路と、

e) 該無線周波数駆動信号に応答する少なくとも1つの電力増幅器であって、

i) 出力半導体装置を有し、該装置のための特定のダイ温度で、定格出力電力を公称上の設計負荷に送達するジェネレータと、

i i) 該装置の連続動作を、該装置の該定格出力電力の80パーセントである電力レベルに制限する電力制限器と、を含む少なくとも1つの電力増幅器と、

f) 該増幅器に応答する少なくとも1つのプラズマ素子と、を含む、プラズマ処理システム。