

明 細 書

発明の名称：基板処理装置及び基板処理方法

技術分野

[0001] 本開示は、基板処理装置及び基板処理方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、基板処理装置としてのプラズマ処理装置が開示されている。前記プラズマ処理装置は、処理容器内の高周波電極その他の電氣的部材から給電ラインに入ってくる高周波ノイズをフィルタによって減衰または阻止するものである。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2015-173027号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本開示は、基板処理装置に対して適切に電力を供給する。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示の一態様は、基板を処理する基板処理装置であって、前記基板処理装置は、蓄電部と、電力を利用するユニットまたは部材を少なくとも1つ有し、前記蓄電部に蓄えた電荷を電力として、前記ユニットまたは部材に供給するように構成されている。

発明の効果

[0006] 本開示によれば、基板処理装置に対して適切に電力を供給することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]一実施形態に係るプラズマ処理装置の構成例を説明するための図である。

[図2]容量結合型のプラズマ処理装置の構成例を説明するための図である。

[図3]基板処理システムの構成の概略を示す平面図である。

[図4]一実施形態に係るプラズマ処理装置の電力供給系の概略的構成を示す図である。

[図5]送電用コイルと受電用コイルの配置関係に関する概略説明図である。

[図6]コイル同士の対向関係についての概略説明図である。

[図7]一実施形態に使用されうる電力供給系を有する電力供給システムの概略的構成を示す図である。

[図8]一実施形態に使用されうる電力供給系を有する電力供給システムの概略的構成を示す図である。

[図9]一実施形態に使用されうる電力供給系を有する他の電力供給システムの概略的構成を示す図である。

[図10]一実施形態に使用されうる電力供給系を有する他の電力供給システムの概略的構成を示す図である。

[図11]一実施形態に使用されうる電力供給系を有する他の電力供給システムの概略的構成を示す図である。

[図12]参考例のプラズマ処理装置の構成例を説明するための図である。

[図13]参考例のプラズマ処理システムを説明するための図である。

[図14]参考例に使用されうる電力供給系を有する電力供給システムの概略的構成を示す図である。

[図15]参考例に使用されうる電力供給系を有する他の電力供給システムの概略的構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] 半導体デバイスの製造プロセスにおいては、半導体基板（以下、単に「基板」ともいう。）を収容した処理モジュールの内部を減圧状態にし、当該基板に予め定められた処理を施す、様々な基板処理が行われている。例えばプラズマ処理は、処理容器内の基板支持部に基板を載置して、基板支持部を加熱すると共にRF電力によって処理容器内にプラズマを生成して行われる。

[0009] 基板支持部を加熱する場合、例えば工場の交流（以下、単にＡＣということがある）電力供給源からのＡＣ電力をヒータに供給するようにしている。しかしながらＲＦ電力によって処理容器内にプラズマを生成してプラズマ処理する場合、基板支持部を経由してＲＦノイズが給電経路を通りＡＣ電力供給源に到達して、ＡＣ電力供給源の動作や性能に害を及ぼす恐れがある。特許文献１には、ＡＣ電力供給源へのＲＦノイズの伝搬を防止又は抑制するために、ＲＦノイズを減衰または阻止するＲＦフィルタが開示されている。

[0010] しかしながら、ＲＦノイズを減衰または阻止するいわゆるＲＦフィルタが給電路に介在していると、ＲＦフィルタの存在によって供給する電力が減衰し、予定したパワーがヒータに投入できないおそれがある。また給電対象の数だけＲＦフィルタが必要となり、装置内にＲＦフィルタを配置するスペースを確保できないおそれもある。

[0011] 本開示は、上記事情に鑑みてなされたものであり、前記したＲＦフィルタを用いることなく、例えば基板支持部を経由してＲＦノイズが給電経路を通り交流電力供給源に到達することの対策を容易に行える技術である。また本開示は、基板処理装置における電力を利用するユニット、部材に対して効率よく電力を供給する。また、本開示は、装置内を省スペース化することができる。

[0012] 以下、本開示の一実施形態にかかる基板処理装置としてのプラズマ処理装置について、図面を参照しながら説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する要素においては、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0013] <プラズマ処理システム>

図１は、基板処理装置の一例としてのプラズマ処理装置１を有するプラズマ処理システムを示している。このプラズマ処理システムは、プラズマ処理装置１及び制御部２を含む。プラズマ処理装置１は、プラズマ処理チャンバ１０、基板支持部１１及びプラズマ生成部１２を含む。プラズマ処理チャンバ１０は、プラズマ処理空間を有する。またプラズマ処理チャンバ１０は、

少なくとも1つの処理ガスをプラズマ処理空間に供給するための少なくとも1つのガス供給口と、プラズマ処理空間からガスを排出するための少なくとも1つのガス排出口とを有する。ガス供給口は、後述するガス供給部20に接続され、ガス排出口は、後述する排気システム40に接続される。基板支持部11は、プラズマ処理空間内に配置され、基板を支持するための基板支持面を有する。

[0014] プラズマ生成部12は、プラズマ処理空間内に供給された少なくとも1つの処理ガスからプラズマを生成するように構成される。プラズマ処理空間において形成されるプラズマは、容量結合プラズマ(CCP:Capacitively Coupled Plasma)、誘導結合プラズマ(ICP:Inductively Coupled Plasma)、ECRプラズマ(Electron-Cyclotron-resonance plasma)、ヘリコン波励起プラズマ(HWP:Helicon Wave Plasma)、又は、表面波プラズマ(SWP:Surface Wave Plasma)等であってもよい。また、AC(Alternating Current)プラズマ生成部及びDC(Direct Current、以下単に直流ということがある)プラズマ生成部を含む、種々のタイプのプラズマ生成部が用いられてもよい。一実施形態において、ACプラズマ生成部で用いられるAC信号(AC電力)は、100kHz~10GHzの範囲内の周波数を有する。従って、AC信号は、RF(Radio Frequency)信号及びマイクロ波信号を含む。一実施形態において、RF信号は、100kHz~150MHzの範囲内の周波数を有する。

[0015] 制御部2は、本開示において述べられる種々の工程をプラズマ処理装置1に実行させるコンピュータ実行可能な命令を処理する。制御部2は、ここで述べられる種々の工程を実行するようにプラズマ処理装置1の各要素を制御するように構成され得る。一実施形態において、制御部2の一部又は全てがプラズマ処理装置1に含まれてもよい。制御部2は、処理部2a1、記憶部2a2及び通信インターフェース2a3を含んでもよい。制御部2は、例え

ばコンピュータ 2 a により実現される。処理部 2 a 1 は、記憶部 2 a 2 からプログラムを読み出し、読み出されたプログラムを実行することにより種々の制御動作を行うように構成され得る。このプログラムは、予め記憶部 2 a 2 に格納されていてもよく、必要なときに、媒体を介して取得されてもよい。取得されたプログラムは、記憶部 2 a 2 に格納され、処理部 2 a 1 によって記憶部 2 a 2 から読み出されて実行される。媒体は、コンピュータ 2 a に読み取り可能な種々の記憶媒体であってもよく、通信インターフェース 2 a 3 に接続されている通信回線であってもよい。処理部 2 a 1 は、CPU (Central Processing Unit) であってもよい。記憶部 2 a 2 は、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、HDD (Hard Disk Drive)、SSD (Solid State Drive)、又はこれらの組み合わせを含んでもよい。通信インターフェース 2 a 3 は、LAN (Local Area Network) 等の通信回線を介してプラズマ処理装置 1 との間で通信してもよい。

[0016] <プラズマ処理装置>

以下に、プラズマ処理装置 1 の一例としての容量結合型のプラズマ処理装置の構成例について説明する。図 2 は、容量結合型のプラズマ処理装置 1 の構成例を説明するための図である。

[0017] 容量結合型のプラズマ処理装置 1 は、プラズマ処理チャンバ 1 0、ガス供給部 2 0、電源 3 0 及び排気システム 4 0 を含む。また、プラズマ処理装置 1 は、基板支持部 1 1 及びガス導入部を含む。ガス導入部は、少なくとも 1 つの処理ガスをプラズマ処理チャンバ 1 0 内に導入するように構成される。ガス導入部は、シャワーヘッド 1 3 を含む。基板支持部 1 1 は、プラズマ処理チャンバ 1 0 内に配置される。シャワーヘッド 1 3 は、基板支持部 1 1 の上方に配置される。一実施形態において、シャワーヘッド 1 3 は、プラズマ処理チャンバ 1 0 の天部 (ceiling) の少なくとも一部を構成する。プラズマ処理チャンバ 1 0 は、シャワーヘッド 1 3、プラズマ処理チャンバ

10の側壁10a及び基板支持部11により規定されたプラズマ処理空間10sを有する。プラズマ処理チャンバ10は接地される。シャワーヘッド13及び基板支持部11は、プラズマ処理チャンバ10の筐体とは電氣的に絶縁される。

[0018] 基板支持部11は、本体部111及びリングアセンブリ112を含む。本体部111は、基板Wを支持するための中央領域111aと、リングアセンブリ112を支持するための環状領域111bとを有する。本体部111の環状領域111bは、平面視で本体部111の中央領域111aを囲んでいる。基板Wは、本体部111の中央領域111a上に配置され、リングアセンブリ112は、本体部111の中央領域111a上の基板Wを囲むように本体部111の環状領域111b上に配置される。従って、中央領域111aは、基板Wを支持するための基板支持面とも呼ばれ、環状領域111bは、リングアセンブリ112を支持するためのリング支持面とも呼ばれる。

[0019] 一実施形態において、本体部111は、基台1110及び静電チャック1111を含む。基台1110は、導電性部材を含む。基台1110の導電性部材は下部電極として機能し得る。静電チャック1111は、基台1110の上に配置される。静電チャック1111は、セラミック部材1111aとセラミック部材1111a内に配置される静電電極1111bとを含む。セラミック部材1111aは、中央領域111aを有する。一実施形態において、セラミック部材1111aは、環状領域111bも有する。なお、環状静電チャックや環状絶縁部材のような、静電チャック1111の中央領域111aを囲む他の部材が環状領域111bにあってもよい。この場合、リングアセンブリ112は、環状静電チャック又は環状絶縁部材の上に配置されてもよく、静電チャック1111の中央領域111aと環状絶縁部材の両方の上に配置されてもよい。また、後述するRF電源31及び／又は蓄電部45に結合される少なくとも1つのRF／DC電極がセラミック部材1111a内に配置されてもよい。この場合、少なくとも1つのRF／DC電極が下部電極として機能する。後述するバイアスRF信号及び／又はDC信号が少

なくとも1つのRF/DC電極に供給される場合、RF/DC電極はバイアス電極とも呼ばれる。なお、基台1110の導電性部材と少なくとも1つのRF/DC電極とが複数の下部電極として機能してもよい。また、静電電極1111bが下部電極として機能してもよい。従って、基板支持部11は、少なくとも1つの下部電極を含む。

[0020] リングアセンブリ112は、1又は複数の環状部材を含む。一実施形態において、1又は複数の環状部材は、1又は複数のエッジリングと少なくとも1つのカバーリングとを含む。エッジリングは、導電性材料又は絶縁材料で形成され、カバーリングは、絶縁材料で形成される。

[0021] また、基板支持部11は、静電チャック1111、リングアセンブリ112及び基板Wのうち少なくとも1つをターゲット温度に調節するように構成される温調モジュールを含んでもよい。温調モジュールは、ヒータ、伝熱媒体、流路1110a、又はこれらの組み合わせを含んでもよい。流路1110aには、ブラインやガスのような伝熱流体が流れる。一実施形態において、流路1110aが基台1110内に形成され、一例では、1又は複数のヒータ1111cが静電チャック1111のセラミック部材1111a内に配置される。また、基板支持部11は、基板Wの裏面と中央領域111aとの間の間隙に伝熱ガスを供給するように構成された伝熱ガス供給部を含んでもよい。

[0022] シャワーヘッド13は、ガス供給部20からの少なくとも1つの処理ガスをプラズマ処理空間10s内に導入するように構成される。シャワーヘッド13は、少なくとも1つのガス供給口13a、少なくとも1つのガス拡散室13b、及び複数のガス導入口13cを有する。ガス供給口13aに供給された処理ガスは、ガス拡散室13bを通過して複数のガス導入口13cからプラズマ処理空間10s内に導入される。また、シャワーヘッド13は、少なくとも1つの上部電極を含む。なお、ガス導入部は、シャワーヘッド13に加えて、側壁10aに形成された1又は複数の開口部に取り付けられる1又は複数のサイドガス注入部(SGI: Side Gas Injecto

r) を含んでもよい。

- [0023] ガス供給部20は、少なくとも1つのガスソース21及び少なくとも1つの流量制御器22を含んでもよい。一実施形態において、ガス供給部20は、少なくとも1つの処理ガスを、それぞれに対応のガスソース21からそれぞれに対応の流量制御器22を介してシャワーヘッド13に供給するように構成される。各流量制御器22は、例えばマスフローコントローラ又は圧力制御式の流量制御器を含んでもよい。さらに、ガス供給部20は、少なくとも1つの処理ガスの流量を変調又はパルス化する少なくとも1つの流量変調デバイスを含んでもよい。
- [0024] 電源30は、少なくとも1つのインピーダンス整合回路を介してプラズマ処理チャンバ10に結合されるRF電源31を含む。RF電源31は、少なくとも1つのRF信号(RF電力)を少なくとも1つの下部電極及び／又は少なくとも1つの上部電極に供給するように構成される。これにより、プラズマ処理空間10sに供給された少なくとも1つの処理ガスからプラズマが形成される。従って、RF電源31は、プラズマ生成部12の少なくとも一部として機能し得る。また、バイアスRF信号を少なくとも1つの下部電極に供給することにより、基板Wにバイアス電位が発生し、形成されたプラズマ中のイオン成分を基板Wに引き込むことができる。
- [0025] 一実施形態において、RF電源31は、第1のRF生成部31a及び第2のRF生成部31bを含む。第1のRF生成部31aは、少なくとも1つのインピーダンス整合回路を介して少なくとも1つの下部電極及び／又は少なくとも1つの上部電極に結合され、プラズマ生成用のソースRF信号(ソースRF電力)を生成するように構成される。一実施形態において、ソースRF信号は、10MHz～150MHzの範囲内の周波数を有する。一実施形態において、第1のRF生成部31aは、異なる周波数を有する複数のソースRF信号を生成するように構成されてもよい。生成された1又は複数のソースRF信号は、少なくとも1つの下部電極及び／又は少なくとも1つの上部電極に供給される。

[0026] 第2のRF生成部31bは、少なくとも1つのインピーダンス整合回路を介して少なくとも1つの下部電極に結合され、バイアスRF信号（バイアスRF電力）を生成するように構成される。バイアスRF信号の周波数は、ソースRF信号の周波数と同じであっても異なってもよい。一実施形態において、バイアスRF信号は、ソースRF信号の周波数よりも低い周波数を有する。一実施形態において、バイアスRF信号は、100kHz～60MHzの範囲内の周波数を有する。一実施形態において、第2のRF生成部31bは、異なる周波数を有する複数のバイアスRF信号を生成するように構成されてもよい。生成された1又は複数のバイアスRF信号は、少なくとも1つの下部電極に供給される。また、種々の実施形態において、ソースRF信号及びバイアスRF信号のうち少なくとも1つがパルス化されてもよい。

[0027] 排気システム40は、例えばプラズマ処理チャンバ10の底部に設けられたガス排出口10eに接続され得る。排気システム40は、圧力調整弁及び真空ポンプを含んでもよい。圧力調整弁によって、プラズマ処理空間10s内の圧力が調整される。真空ポンプは、ターボ分子ポンプ、ドライポンプ又はこれらの組み合わせを含んでもよい。

[0028] ヒータ1111cは、DC電力が供給されることで発熱する。ヒータ1111cには、蓄電部45からDC電力が供給される。

[0029] <基板処理システム>

次に、上述したプラズマ処理装置1を備えたプラズマ処理システムの具体的構成の一例である基板処理システムについて説明する。図3は基板処理システム50の構成の概略を示す平面図である。本実施形態においては、基板処理システム50が、基板Wにエッチング処理、成膜処理等のプラズマ処理を行うためのプラズマ処理装置1を複数箇所（6箇所）に備える場合について説明する。但し、本開示の基板処理システム50のモジュール構成はこれに限られない。

[0030] 図3に示すように、基板処理システム50は、大気部100と減圧部101がロードロックモジュール60を介して一体に接続された構成を有してい

る。減圧部101は、減圧雰囲気下において基板Wに所望の処理を行う減圧モジュールを備える。

[0031] ロードロックモジュール60は、後述のローダモジュール70の幅方向（X軸方向）に沿って複数、本実施形態においては例えば2つのロードロック61a、61b、を有している。ロードロック61a、61b、（以下、これらを併せて単に「ロードロック61」という場合がある。）は、基板搬送口を介して、大気部100の後述するローダモジュール70の内部空間と、減圧部101の後述するトランスファモジュール80の内部空間を連通するように設けられている。なお、基板搬送口は、それぞれゲートバルブ64、65により開閉自在に構成されている。

[0032] ロードロック61は、基板Wを一時的に保持するように構成されている。また、ロードロック61は、内部を大気雰囲気と減圧雰囲気（真空状態）とに切り替えられるように構成されている。すなわちロードロックモジュール60は、大気雰囲気の大気部100と、減圧雰囲気の減圧部101との間で、適切に基板Wの受渡しができるように構成されている。

[0033] 大気部100は、後述する基板搬送装置90を備えたローダモジュール70と、複数の基板Wを保管可能なフープ71を載置するロードポート72とを有している。なお、ローダモジュール70には、基板Wの水平方向の向きを調節するオリエンタモジュール（図示せず）や複数の基板Wを格納する格納モジュール（図示せず）などが隣接して設けられていてもよい。

[0034] ロードモジュール70は内部が矩形の筐体からなり、筐体の内部は大気雰囲気に維持されている。ローダモジュール70のY軸負方向側の長辺を構成する一側面には、複数、例えば4つのロードポート72が並べて配置されている。ローダモジュール70のY軸正方向側の長辺を構成する他側面には、ロードロックモジュール60のロードロック61a、61bが並べて配置されている。

[0035] ロードモジュール70の内部には、基板Wを搬送する基板搬送装置90が設けられている。基板搬送装置90は、基板Wを保持して移動する搬送アー

ム 9 1 と、搬送アーム 9 1 を回転可能に支持する回転台 9 2 と、回転台 9 2 を搭載した回転載置台 9 3 とを有している。また、ローダモジュール 7 0 の内部には、ローダモジュール 7 0 の長手方向（X 軸方向）に延伸するガイドレール 9 4 が設けられている。回転載置台 9 3 はガイドレール 9 4 上に設けられ、基板搬送装置 9 0 はガイドレール 9 4 に沿って移動可能に構成されている。

[0036] 減圧部 1 0 1 は、基板 W を内部で搬送するトランスファモジュール 8 0 と、トランスファモジュール 8 0 から搬送された基板 W に所望の処理を施す処理モジュール（上述したプラズマ処理装置 1 に相当）を有している。トランスファモジュール 8 0 及び処理モジュールの内部は、それぞれ減圧雰囲気に維持可能に構成される。なお本実施形態においては、1 つのトランスファモジュール 8 0 に対して、複数、例えば 6 つの処理モジュールが接続されている。なお、処理モジュールの数や配置は本実施形態に限定されない。

[0037] 真空搬送モジュールとしてのトランスファモジュール 8 0 は、ロードロックモジュール 6 0 に接続されている。トランスファモジュール 8 0 は、例えばロードロックモジュール 6 0 のロードロック 6 1 a に搬入された基板 W を一の処理モジュールに搬送して所望の処理を施し、ロードロックモジュール 6 0 のロードロック 6 1 b を介して大気部 1 0 0 に搬出する。一実施形態において、トランスファモジュール 8 0 は、真空搬送空間及び開口部を有する。開口部は、真空搬送空間と連通している。

[0038] トランスファモジュール 8 0 の内部には、基板 W を搬送する装置としての基板搬送装置 1 2 0 が設けられている。即ち、基板搬送装置 1 2 0 は、真空搬送モジュールの真空搬送空間内に配置される。基板搬送装置 1 2 0 は、基板 W を保持して移動する搬送アーム 1 2 1 と、搬送アーム 1 2 1 を回転可能に支持する回転台 1 2 2 と、回転台 1 2 2 を搭載した回転載置台 1 2 3 とを有している。回転載置台 1 2 3 はトランスファモジュール 8 0 の長手方向（Y 軸方向）に延伸するガイドレール 1 2 5 上に設けられ、基板搬送装置 1 2 0 はガイドレール 1 2 5 に沿って移動可能に構成されている。

[0039] 処理モジュール（プラズマ処理装置１）は、基板Wに対して、例えばエッチング処理、成膜処理を行う。処理モジュールには、基板処理の目的に応じた処理を行うモジュールを選択することができる。また処理モジュールは、トランスファモジュール８０の側壁面に形成された基板搬送口を介してトランスファモジュール８０と連通しており、基板搬送口はゲートバルブ１３２を用いて開閉自在に構成されている。

[0040] 以上の基板処理システム５０には、図３に示すように制御部１５０が設けられている。制御部１５０は、前記した制御部２と同様、ここで述べられる種々の工程を実行するように基板処理システム５０の各要素を制御するように構成され得る。一実施形態において、制御部１５０の一部又は全てが基板処理システム５０に含まれてもよい。制御部１５０は例えば制御部２と同様、処理部１５０ａ１、記憶部１５０ａ２及び通信インターフェース１５０ａ３を含んでもよい。制御部１５０は、例えばコンピュータ１５０ａにより実現される。処理部１５０ａ１は、記憶部１５０ａ２からプログラムを読み出し、読み出されたプログラムを実行することにより種々の制御動作を行うように構成され得る。このプログラムは、予め記憶部１５０ａ２に格納されていてもよく、必要なときに、媒体を介して取得されてもよい。さらにこのプログラムはネットワークを介してインストールされてもよい。取得されたプログラムは、記憶部１５０ａ２に格納され、処理部１５０ａ１によって記憶部１５０ａ２から読み出されて実行される。媒体は、コンピュータ１５０ａに読み取り可能な種々の記憶媒体であってもよく、通信インターフェース１５０ａ３に接続されている通信回線であってもよい。処理部１５０ａ１は、CPU（Central Processing Unit）であってもよい。記憶部１５０ａ２は、RAM（Random Access Memory）、ROM（Read Only Memory）、HDD（Hard Disk Drive）、SSD（Solid State Drive）、又はこれらの組み合わせを含んでもよい。通信インターフェース１５０ａ３は、LAN（Local Area Network）等の通信回線を

介してプラズマ処理装置 1 との間で通信してもよい。

[0041] <基板処理装置の電力供給系>

図 4 は一実施形態に係る基板処理装置としてのプラズマ処理装置 1 の電力供給システム E の概略的構成を示す概念図である。図 4 に示すように、この例では、工場用電力（工場電源、AC 電力供給源）としての AC 電源 200 からの AC 電力が、DC 電力に変換されて、蓄電部 45 を介して、DC 電力を利用するユニット、一例として、部材としてのヒータ 1111c に、DC 電力が供給される。ヒータ 1111c は、静電チャック 1111 の内部に設けられる 1 以上のヒータである。蓄電部 45 は、供給された DC 電力を蓄電できるものであればよく、例えばコンデンサ素子、または電池（バッテリー）を用いることができる。コンデンサ素子と電池を併用してもよい。なお、コンデンサ素子の内部（寄生）抵抗は小さい方がパワーロスが少ないため好ましく、例えば 100 mΩ 以下である。複数のヒータに給電する場合、この構成によれば、各ヒータに対する RF フィルタが不要となる。

[0042] 図 4 に示した例では、蓄電部 45 への DC 電力の供給系統が 4 つ用意されている。まず、第 1 の供給系統は、AC 電源 200 から AC/DC コンバータ 210 に AC 電力が供給され、その後 DC 電力に変換された後にリレー 211 を経て、蓄電部 45 に DC 電力が供給されるものである。

[0043] 第 2 の供給系統は、AC 電源 200 からワイヤレス給電部 220 を経て、AC/DC コンバータ 221 から蓄電部 45 に DC 電力が供給されるものである。すなわち、ワイヤレス給電部 220 は、AC 電源 200 から AC 電力が供給される送電用コイル 222 と、送電用コイル 222 と対向配置された受電用コイル 223 を有している。そして送電用コイル 222 に AC が供給されると、非接触、例えば磁場共鳴方式、電磁結合方式、電磁誘導方式等によって受電用コイル 223 から AC が出力される。送電用コイル 222 と受電用コイル 223 とは、物理的に離間している。離間距離は、RF のノイズの伝搬が抑制され、且つ、電力の供給が可能な距離、例えば、1 mm 以上 200 mm 以下であっても良く、好ましくは 5 mm 以上 150 mm 以下であり

、より好ましくは10mm以上100mm以下である。受電用コイル223からのAC電力は、AC/DCコンバータ221によってDC電力に変換された後に、蓄電部45にDC電力が供給される。

[0044] 図5は、送電用コイル222と受電用コイル223の配置関係に関する概略説明図であり、(a)は斜視図、(b)は側面図である。図5に示すように、送電用コイル222と受電用コイル223とが「対向する」とは、各コイルの対向面同士が略平行に位置する配置関係である。例えば、上記離間距離は、図5(b)に示す、2つのコイルの対向面同士の距離である。

[0045] ここで、2つのコイルの「対向」とは、各コイルの対向面同士が平行に位置する配置関係である。また、各コイルの大きさは必ずしも同一でなくとも良い。図6は送電用コイル222と受電用コイル223を例としたコイル同士の対向関係についての概略説明図であり、その例を(a)～(h)に列挙して図示したものである。図6では、コイル中心軸を破線で図示している。図6に示すように、送電用コイル222と受電用コイル223の構成には種々の場合が考えられる。例えば、(a)、(b)のように2つのコイルが同一サイズであり、平面視で、(a)対向面全体が重複し、各コイルの中心軸が略一致、(b)対向面が一部重複、する構成である。また、(c)～(e)のように2つのコイルのうち受電用コイル223が送電用コイル222に比べ大きく、平面視で、(c)送電側コイルの対向面全体が受電側コイルの対向面内にあり、各コイルの中心軸が略一致、(d)送電側コイルの対向面全体が受電側コイルの対向面内にあるが、各コイルの中心軸は不一致、(e)送電側コイルの対向面の一部が受電側コイルの対向面外にある、構成である。また、(f)～(h)のように2つのコイルのうち送電用コイル222が受電用コイル223に比べ大きく、平面視で、(f)受電側コイルの対向面全体が送電側コイルの対向面内にあり、各コイルの中心軸が略一致、(g)受電側コイルの対向面全体が送電側コイルの対向面内にあるが、コイルの中心軸は不一致、(h)受電側コイルの対向面の一部が送電側コイルの対向面外にある、構成である。(a)～(h)のどの構成もとて得るが、送電効

率の観点から、(a)、(c)、(f)のように、2つのコイルの対向面が平面視で全体が重複し、各コイルの中心軸が略一致するような配置関係が好ましい。

[0046] 第3の供給系統は、AC電源200から充電部230にAC電力が供給され、充電部230において不図示のAC/DCコンバータによりDC電力に変換された後に充電可能な電池231が充電され、充電された電池231が出力部232にセットされて、出力部232から蓄電部45にDC電力が供給されるものである。

[0047] 第4の供給系統は、燃料電池240から発生するDC電力を蓄電部45に供給するものである。燃料電池240の原料である酸素、水素は、例えばプラズマ処理装置1が設置されている施設、たとえばクリーンルーム内の各種半導体製造装置に供給される酸素、水素を用いることができる。なお、燃料電池240はプラズマ処理装置1内に配置されても良い。

[0048] 蓄電部45へのDC電力によって貯えられた電荷は、DC電力としてDC電圧を調整する電圧制御コンバータ250を経て、定電圧制御部260へと供給される。定電圧制御部260からのDC電力は、基板支持部11に設けられているヒータ1111cへと供給される。なお、蓄電部45の出力側に、DC/ACコンバータを接続してAC電力をAC電力需要部材に供給してもよい。この場合、受電用コイル223が受電したAC電力と、DC/ACコンバータが出力するAC電力の周波数は、同一でもよく、異なってもよい。

[0049] 下部電極を含む基板支持部11には、整合器270を介して、既述したRF電源31からのRF電力が供給される。

[0050] <本開示の技術の作用効果>

本実施形態に係るプラズマ処理装置1においては、DC電力を利用して作動するヒータ1111cに対しては、蓄電部45に蓄えられた電荷がDCとして供給されるので、RFフィルタを用いることなく、プラズマ処理時に発生する給電系統へのRFノイズの抑制を容易に実現できる。

- [0051] すなわち、プラズマ処理時にはR F 電源 3 1 に電氣的に接続された基板支持部 1 1 からヒータ 1 1 1 1 c、定電圧制御部 2 6 0、電圧制御コンバータ 2 5 0、蓄電部 4 5 を介して、R F 電源 3 1 から発生するR F ノイズが伝搬する。
- [0052] しかしながら、ヒータ 1 1 1 1 c には蓄電部 4 5 からD C 電力が供給される構成であるため、プラズマ処理時においてヒータ 1 1 1 1 c が作動している間も、蓄電部 4 5 自体は他の電源、例えばA C 電源 2 0 0 と直接接続している必要はない。そのため、R F ノイズのA C 電源 2 0 0 への伝搬を抑制する手段が容易に採用できる。
- [0053] すなわち第 1 の供給系統では、リレー 2 1 1 を介して、蓄電部 4 5 とA C 電源 2 0 0 とが接続されているので、プラズマ処理時には、リレー 2 1 1 を遮断状態にすることで、R F ノイズのA C 電源 2 0 0 への伝搬を抑制することができる。そしてプラズマ処理を行っていない間は、リレー 2 1 1 を通電状態にして、蓄電部 4 5 に電荷を供給することができる。
- [0054] 第 2 の供給系統では、A C 電源 2 0 0 からワイヤレス給電部 2 2 0 を経て、蓄電部 4 5 にD C 電力が供給されるので、受電部から送電部へのR F ノイズの伝搬が抑制される。
- [0055] 第 3 の供給系統では、充電可能な電池 2 3 1 からのD C 電力が蓄電部 4 5 へと供給されるものであるため、そもそも蓄電部 4 5 からA C 電源 2 0 0 へのR F ノイズの伝搬は考慮する必要はない。
- [0056] 第 4 の供給系統は、燃料電池 2 4 0 から発生するD C 電力を蓄電部 4 5 に供給するものであるため、そもそも蓄電部 4 5 からA C 電源 2 0 0 へのR F ノイズの伝搬は考慮する必要はない。
- [0057] このように蓄電部 4 5 からD C 電力が供給される構成であるため、第 1 の供給系統から第 4 の供給系統で示したように、R F フィルタを用いることなく、R F ノイズのA C 電源 2 0 0 への伝搬を抑制する手段を容易にかつ複数採用することが可能である。
- [0058] また蓄電部 4 5 からヒータ 1 1 1 1 c への給電路に、R F ノイズのA C 電

源 2 0 0 への伝搬を抑制する R F フィルタを設ける必要はないから、蓄電部 4 5 からヒータ 1 1 1 1 c へのパワーの投入は効率よく行える。さらに R F ノイズをカットするフィルタを設ける必要がないため、フィルタ性能のばらつきによるプロセスの偏りを抑え、均一性を担保することができる。

[0059] 前記した実施形態では、第 1 の供給系統から第 4 の供給系統を全て備えた構成であったが、これら 4 つの供給系統の少なくとも 1 つを有する構成としても良い。

[0060] さらにまた複数の供給系統を組み合わせて採用することで、プラズマ処理時に電池 2 3 1 に充電したり、燃料電池 2 4 0 によって蓄電部 4 5 に D C 電力を供給することで、蓄電部 4 5 の継続時間を延ばすことができる。

[0061] なお燃料電池 2 4 0 については、その原料である酸素、水素には、例えばプラズマ処理装置 1 が設置されている施設、たとえばクリーンルーム内の各種半導体製造装置に供給される酸素、水素を用いることができる。

[0062] なお、今回開示された実施形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。上記の実施形態は、添付の請求の範囲及びその主旨を逸脱することなく、様々な形態で省略、置換、変更されてもよい。

[0063] 例えば、上記実施形態で説明したプラズマ処理装置 1 では、ヒータ 1 1 1 1 c に蓄電部 4 5 から D C 電力を供給するようにしていたが、蓄電部 4 5 から D C 電力を供給する需要部はこれに限られない。即ち、本開示に係る技術の適用対象は、基板処理装置又は基板処理システムにおいて D C を利用するユニット又は部材であれば良い。

[0064] すなわち、本開示において、ユニットは複数の部材が組み合わされたものであって、これらユニットと部材はそれぞれ基板処理装置の内部に設けられていてもよいし、基板処理装置の外部に設けられていてもよい。例えば、プラズマ処理装置 1 の内部においては、部材として基台 1 1 1 0 や静電チャック 1 1 1 1 が例示され、ユニットとして本体部 1 1 1 や基板支持部 1 1 が例示される。プラズマ処理装置 1 の外部においては、部材として搬送アーム 9

1 が例示され、ユニットとして基板搬送装置 90 が例示される。

[0065] 本開示が対象とする部材は、DC、ACにかかわらず、電力を利用して動作するあらゆる部材であっても良い。以下、具体例を述べる。例えば、プラズマ処理チャンバ 10 を構成する部材やその周辺部材として以下のものが例示される。ICP アンテナに電氣的に接続されるマッチャー、吸収コイルに付随するバリアブルコンデンサ、上部電極と下部電極との間のギャップ駆動用のモータ、ICP アンテナであっても良い。また、上部電極、上部 RF 用のマッチャー、上部電極の吸着機構であっても良い。また、静電チャックに含まれる電極、昇降ピン駆動用のアクチュエータ、下部 RF 用のマッチャー、DC パルス電極、抵抗加熱ヒータ用のコントローラ及び冷却ファン、インダクティブヒータ、セラミック部材交換用のセラミック部材吸着機構、ステージ駆動用のモータであっても良い。また、エッジリング、エッジリングの電位コントロール用電源、エッジリング駆動用のピン、基板やエッジリング吸着用の電極、インピーダンス制御における可変コンデンサ、可変インダクタ、可変抵抗、リレー用のモータ、コイル、DC 電極であっても良い。また、チャンバ側壁に配置される抵抗加熱ヒータ、抵抗加熱ヒータのコントローラ、チャンバ側壁に配置される DC 電極、インダクティブヒータであっても良い。また、センサに含まれる距離センサ、膜厚センサ、カメラ、ウエハ埋め込み型センサ、発光センサ、四重極型質量分析計 (QUADRUPOLE MASS) であっても良い。また、外部コイル (電磁石) 用のコントローラ、内部コイル用のコントローラであっても良い。また、ガスボックスに含まれる抵抗加熱ヒータ、インダクティブヒータ、ガスバルブ、流量計であっても良い。また、圧力調整弁のモータ、ターボ分子ポンプ、ドライポンプ、配管における抵抗加熱ヒータ及びインダクティブヒータであっても良い。

[0066] また、プラズマ処理チャンバ 10 の上流側に位置する部材として以下のものが例示される。AC パワーボックス、ガスボックス、チラーであっても良い。また、トランスファモジュール用の搬送アーム、センサ、ターボ分子ポンプ、ドライポンプ、ロードロックモジュールにおける駆動ピン用のモータ

、ヒータ、位置センサ、アーム用のモータ、オリエンタ用のモータ、 N_2 循環用のバルブ、ロードポートのシャッター用のモータ、センサ、パージストレージ用の N_2 バルブであっても良い。

[0067] なお、前記実施形態では、電圧制御コンバータ 250 や定電圧制御部 260 を含む場合を図示し説明したが、これらは必ずしも必須の構成ではない。即ち、一実施形態において、電力を供給する対象部材が電圧制御を必要としない部材である場合には、電圧制御コンバータ 250 や定電圧制御部 260 を含まない装置構成としても良い。

[0068] <本開示の他の実施形態>

AC電源 200 から供給される AC 電力の周波数については、必要に応じて適切な周波数に変換した後に供給する方が、効率よく伝送できる。

[0069] 図 7 はかかる点に鑑みて構成された電力供給システム E1 の概略的構成を示す概念図であり、図中、図 4 に示した符号と同一の符号で示される部材、装置等は、図 4 に示した電力供給システム E と同一の部材、装置等を表わしており、重複した説明は省略する。

[0070] この電力供給システム E1 においては、AC電源 200 と送電用コイル 22 との間に、周波数変換回路 241 が設けられている。周波数変換回路 241 では、AC電源 200 から供給される周波数が 50 Hz 又は 60 Hz である AC 電力の周波数が、例えば周波数が 85 kHz ~ 250 kHz である正弦波または方形波の伝送周波数に変換される。方形波に変換される場合には、周波数変換回路により変換された正弦波が不図示の変換回路により方形波に変換される。

[0071] このような構成によれば、送電用コイル 22 から磁場共鳴方式等の非接触な手段によって受電用コイル 223 に AC 電力が伝送される際に、周波数変換回路 241 によって周波数を変換して伝送が行われる。これにより伝送に適した周波数とし効率的に非接触な手段で電力を伝送することができる。

[0072] そして電力供給システム E1 においては、図 4 に示した AC/DC コンバータ 221 に代えて、整流平滑部 242 が設けられている。整流平滑部 24

2は、整流回路242aと平滑回路242bを含む。整流回路は、例えばブリッジダイオード等を含む。平滑回路242bは、ローパスフィルタ等を含む。図7の例では、整流回路242aは、例えばブリッジダイオードによって、受電用コイル223が受電したAC信号を、順方向（正極方向）に整流する。整流回路242aの出力信号は、一般的に脈流波形となる。従って、整流回路242aの出力信号を平滑回路242bに入力し、脈流波形をローパスフィルタで適した電圧のDC電力波形に変換する。整流平滑部242においては、蓄電部45に蓄電された電力の計測を行っても良く、当該計測結果に基づきワイヤレス給電部220における送受電制御を行っても良い。なお、整流回路242aにおいては、例えばブリッジダイオードによって、受電用コイル223が受電したAC信号を、逆方向（負極方向）に整流してもよい。なお後述する他の各電力供給システムE2～E7においても、周波数変換回路241を設けてもよい。またそれと共にAC/DCコンバータ221に代えて、整流平滑部242を設けても同様な効果が得られる。

[0073] ところで、電荷を蓄えた蓄電部から需要先である部品、ユニットに対して電力を供給すると、供給に伴って蓄電部で蓄えている電荷量が次第に減少して出力電圧が低くなる。そしてやがて当該部品、ユニットの駆動に必要な電圧が得られなくなり、当該部品、ユニットの駆動ができなくなって、これら部品、ユニットを採用した装置が停止してしまう。

[0074] 一方で特定の部品、ユニットの駆動に必要な電圧が得られなくなったといえども、当該給電部には依然として電荷が残留しており、相応の出力電圧が得られる。したがって残留電荷があるにもかかわらず、当該給電部に対して所期の電荷量に達するまで給電するのは、無駄があり効率的とはいえない。

[0075] 以下の実施形態は、そのように1の給電部の電荷量が低下した場合でも、前記特定の部品、ユニット以外の、定格電圧が低い他の部品、ユニットに対して電力を供給できるようにして、装置全体を停止することがない、効率の良い基板処理装置として機能するものである。

[0076] 図8はかかる点に鑑みて構成されるプラズマ処理装置1への電力供給シス

テムE 2の構成の概略を示しており、図中、前記実施形態で説明した符号と同一の符号で示される部材、構成は、各々前記実施形態と同一の部材、構成を示している。

[0077] この電力供給システムE 2では、前記実施形態における蓄電部4 5が、3つの蓄電部4 5 a、4 5 b、4 5 cを有している。これら3つの蓄電部4 5 a、4 5 b、4 5 cは、並列に接続されている。より詳述すると蓄電部4 5 a、4 5 b、4 5 cへのDC電力の供給系統Sは、前記実施形態で説明したように第1の供給系統～第4の供給系統から続く供給系を有している。そして供給系統Sは、各蓄電部4 5 a、4 5 b、4 5 cが接続されている3つの電力供給路3 1 0、3 2 0、3 3 0へとDC電力を供給することが可能である。そして各電力供給路3 1 0、3 2 0、3 3 0に蓄電部4 5 a、4 5 b、4 5 cが各々独立して接続されている。

[0078] 電力供給路3 1 0における蓄電部4 5 aとの接続部の上流側（供給系統Sに近い側）には、リレー3 1 1が設けられ、蓄電部4 5 aとの接続部の下流側には、リレー3 1 2が設けられている。同様に、電力供給路3 2 0における蓄電部4 5 bとの接続部の上流側（供給系統Sに近い側）には、リレー3 2 1が設けられ、蓄電部4 5 bとの接続部の下流側には、リレー3 2 2が設けられている。また同様に、電力供給路3 3 0における蓄電部4 5 cとの接続部の上流側（供給系統Sに近い側）には、リレー3 3 1が設けられ、蓄電部4 5 cとの接続部の下流側には、リレー3 3 2が設けられている。

[0079] そして各リレー3 1 2、3 2 2、3 3 2の下流側にて、各電力供給路3 1 0、3 2 0、3 3 0は相互に接続されて合流している。合流後の電力供給路は、電圧制御コンバータ2 5 0 a、定電圧制御部2 6 0 aを経て、負荷側であるヒータ1 1 1 1 cに通ずる電力供給路P 1を構成している。

[0080] 一方、各電力供給路3 1 0、3 2 0、3 3 0における蓄電部4 5 a、4 5 b、4 5 cとの接続部の下流側であって、前記したリレー3 1 2、3 2 2、3 3 2の上流側には分岐点3 1 4、3 2 4、3 3 4が設けられる。これら分岐点3 1 4、3 2 4、3 3 4にて、各電力供給路3 1 0、3 2 0、3 3 0は分

岐している。分岐した各電力供給路310、320、330は、各々リレー313、323、333を経た後、合流点340において合流し、電力供給路P2を構成している。電力供給路P2は、電圧制御コンバータ250b、定電圧制御部260b、DC-AC変換器261を経て交流モータ262に通ずる電力供給路である。交流モータ262はヒータ1111cよりも低電圧で駆動し、ヒータ1111cよりも電力負荷が小さい。

[0081] 以上のように、蓄電部45a、45b、45cは、供給系統Sに対して並列に接続されており、リレー311、321、331の切り替えによって、所望の蓄電部45a、45b、45cに対して、蓄電用のDC電力を供給することが可能である。

[0082] また蓄電部45a、45b、45cは、ヒータ1111cに通ずる電力供給路P1、交流モータ262に通ずる電力供給路P2に対して並列に接続されており、リレー312、313、322、323、332、333の切り替えによって、所望の蓄電部45a、45b、45cから、所望の電力供給路P1、P2に対して、DC電力を供給することが可能になっている。

[0083] 以上の構成を有する電力供給システムE2によれば、例えば蓄えている電荷量が大きく、高い直流電圧を出力することができる蓄電部45aからの電力は、電力供給路P1を通じて負荷が大きいヒータ1111cへと供給し、蓄電部45aよりも蓄えている電荷量が少なくヒータ1111cが必要とする電圧、電力を供給することができない蓄電部45bは、ヒータ1111cよりも駆動に必要な電圧、電力が小さい、交流モータ262へと電力供給路P2を通じて電力を供給することができる。

[0084] 具体的には、リレー311をOFFすることで供給系統Sからの給電を停止し、リレー312をON、リレー313をOFFとすることで、蓄電部45aからのDC電力をヒータ1111cに供給することができる。また蓄電部45bについていえば、リレー321をOFFすることで供給系統Sからの給電を停止し、リレー322をOFF、リレー323をONにすることで、交流モータ262へと電力を供給することができる。

[0085] さらにまた蓄えている電荷量が少なくなり、交流モータ262はもちろんプラズマ処理装置1が備えている他の部品、ユニットへ必要な電力が供給できない状態の蓄電部45cについては、リレー331をONにし、リレー332、333をそれぞれOFFにすることで、供給系統Sからの給電を開始して、蓄電部45cに対して充電することが可能である。

[0086] このように、本実施形態にかかるプラズマ処理装置1で採用されている電力供給システムE2によれば、複数の蓄電部45a、45b、45cの残留電荷の多寡に応じて、大電力用途、小電力用途、そして充電状態に切り替えることが可能であり、各蓄電部45a、45b、45cを効率よく運用することができる。なお大電力用途としては例えば前記したヒータ1111cの昇温、プラズマ処理チャンバへのRF電力の供給が例示でき、小電力用途としては例えば前記した交流モータ262の駆動の他、制御回路への電力供給などが挙げられる。もちろんモータは交流モータに限られるものではなく、直流モータであってもよい。

そしてそのように切替運用を繰り返すことで、1つの蓄電部に大電力負荷が集中することを抑えることができ、各蓄電部45a、45b、45cの寿命を従来より延ばすことが可能である。

[0087] また負荷の数よりも多い数の蓄電部を並列に設けておき、少なくとも1の蓄電部は例えばフル充電状態として待機させておくことで、故障した蓄電部の運用を停止し直ちに当該待機状態の蓄電部に切り替えることで、装置を停止することなく稼働させることができる。また充電済みの蓄電部をさらに別途用意しておくことで、故障した蓄電部と交換することができ、装置を停止させることなく、蓄電部の交換が可能である。

[0088] なお蓄電部を切り替える際の指標となる残留電荷の量は計測が容易であり、例えば各蓄電部の電圧を監視するセンサ、電圧計によって常時監視することができる。したがって、例えばこれらセンサ、電圧計からの信号に基づいて、切替タイミングを自動化することも容易である。さらに残留電荷の量の低下具合から、蓄電部の寿命を予測することもできるから、蓄電部が機能し

なくなる前に、事前に交換することも可能である。

[0089] 次に他の実施形態について説明する。前記した実施の形態において、蓄電部から電力が供給される部品、ユニット等の電力負荷が、例えば複数のヒータである場合、各ヒータが同時ONの場合と、1のヒータのみがONの場合とでは、必要とされる電力量が異なる。したがって、蓄電部として高容量のキャパシタを用いている場合、各々の場合によって負荷が大きく異なっているため、ヒータの駆動数の切り替え時に高速かつ大きな負荷変動が発生し、供給電圧波形にオーバーシュート及び／又はアンダーシュートが発生するおそれがある。オーバーシュート及び／又はアンダーシュートの量が、所定の値より大きい場合は、電力が供給される部品、ユニットの動作に害を及ぼす恐れがある。また、負荷が高速に増大又は低下した場合、蓄電部が負荷の変動速度に追従できずに電力供給が間に合わない場合がある。例えば、ヒータのON時に、供給電圧波形が、規定の立ち上がり時間を充足しない。このように出力電圧が安定しない場合、電力が供給される部品、ユニットの動作も安定しない。

[0090] これから説明する実施形態は、そのような蓄電部からの電力の供給先に大きい負荷変動があっても、電力の変動を抑えるものである。以下、図面に基づいて他の実施形態について説明する。

[0091] 図9は、実施形態にかかるプラズマ処理装置1で採用している電力供給システムE3の構成の概略を示している。なお図中、前記実施形態で説明した符号と同一の符号で示される部材、構成は、各々前記実施形態と同一の部材、構成を示している。

[0092] この電力供給システムE3では、前記実施形態における蓄電部45の他に、蓄電部45よりも低容量の相対的低容量蓄電部410が、蓄電部45と部品やユニット等の電力負荷R1との間に並列に接続されている。すなわち、電力負荷R1に近い側に、蓄電部45よりも容量の小さい相対的低容量蓄電部410が並列に設けられている。この例では、電力負荷R1に近い側から、相対的低容量蓄電部410、蓄電部45の順に並列に設けられている。

[0093] 前記電力負荷 R 1 は、複数の部品やユニットを有する負荷群であり、各々の個別の負荷の必要電力、電圧は異なっている。一例を挙げると、電力負荷 R 1 は、例えば定格電圧値が異なった複数のヒータを有している。従って、各ヒータごとに、定格電圧に応じた定電圧制御回路を有している。ただし図示の都合上、定電圧制御部 260 は 1 つのブロックとして図示している。なお、ヒータの種類に拠っては、定電圧制御回路は不要である。

[0094] 以上の構成を有する電力供給システム E 3 によれば、たとえば電力負荷 R 1 が、駆動するヒータ数の切り替えなどによって、駆動するヒータ数が増加または減少した場合やヒータ数は変動しないが電流値が増加または減少した場合、相対的低容量蓄電部 410 からの電力供給で賄える際には相対的低容量蓄電部 410 からのみ電力が供給される。他方、電力負荷 R 1 が大きくなり、相対的低容量蓄電部 410 では足りない場合には、蓄電部 45 から電力を供給することになる。すなわち、負荷変動に対して出力電圧を維持するために、不足する電荷を負荷に近い側の蓄電部から順次補うことができる。一般的に、相対的低容量蓄電部 410 では、相対的に高い周波数領域に対するインピーダンスを低く、相対的に高速な電荷供給用に用いられる。それより容量の大きい蓄電部 45 では、相対的に低い周波数領域に対するインピーダンスが低く、相対的に低速な電荷供給用に用いられる。したがって、これら容量の異なった相対的低容量蓄電部 410 と蓄電部 45 とを並列に組み合わせ、かつ容量が小さく、高速用の相対的低容量蓄電部 410 をより負荷側に配置することで、負荷の出力変動に対して、速やかに追従して必要な電力を供給することができる。したがって、負荷の変動による出力電圧の変動を抑えて、安定した電力の供給が可能になる。

[0095] 図 9 に示した例は、1 つの相対的低容量蓄電部 410 が、蓄電部 45 と部品やユニット等の電力負荷 R 1 との間に並列に接続されていたが、図 10 に示した電力供給システム E 4 のように、相対的低容量蓄電部 410 と電力負荷 R 1 との間に、さらに相対的低容量蓄電部 410 よりも容量の小さい、他の相対的低容量蓄電部 411 を並列に接続してもよい。かかる構成を採用こ

とで、電力負荷 R 1 を構成している各種の負荷に、さらに高速な負荷応答が要求される負荷を有する部品、ユニットがある場合にも、適切に対応して、各負荷に対する出力電圧を安定したものとする事が可能である。

[0096] また図 10 に示した例では、電力負荷 R 2 に対して、共通の相対的低容量蓄電部 4 1 0、相対的低容量蓄電部 4 1 1 を接続していたが、例えば図 11 に示した電力供給システム E 5 のように構成してもよい。すなわち電力負荷 R 2 を構成する部品、ユニットなどの負荷群よりもさらに小さい他の電力負荷の部品、ユニットがある場合に、電力負荷 R 2 に組み入れて、蓄電部 4 5 よりも低容量の相対的低容量蓄電部 4 1 0、4 1 1 を共用せずに、これら負荷の小さい負荷群を電力負荷 R 3 とし、この電力負荷 R 3 に対して、別途並列に設けられる相対的低容量蓄電部 4 2 0、相対的低容量蓄電部 4 2 1 からの電力供給路を構成してもよい。

[0097] 相対的低容量蓄電部 4 2 0 は、相対的低容量蓄電部 4 1 0 よりも容量が小さく、また相対的低容量蓄電部 4 2 1 は、相対的低容量蓄電部 4 2 0 よりも容量が小さい。すなわちこの例でも、電力負荷 R 3 に近いほど、より容量の小さい蓄電部が並列に接続されている。

[0098] このように電力負荷の応答速度の大小に対応して、最も大容量の蓄電部 4 5 と電力負荷との間に設ける相対的に低容量の蓄電部の容量を、適宜変更してもよい。そのように構成することで、プラズマ処理装置を構成する部品、ユニット等の様々な大小の電力負荷の応答速度に対応して、広範囲の周波数帯域に亘る負荷変動に対しても安定した出力電圧を維持することができる。

[0099] なお前記した図 9 ～図 11 に示した例では、説明と図示の都合上、そのような様々な電力負荷を電力負荷群として、電力負荷 R 1、R 2、R 3 として図示し、説明したが、実際的に個々の部品、ユニットの電力供給路の上流側（蓄電部 4 5 に近い側）に、それぞれ容量の小さい相対的低容量蓄電部を個別に設けるようにすることで、電圧の変動をより適切に抑えて出力電圧の安定化に資することができる。

[0100] <参考例>

ところで、基板処理装置や基板処理システムにおいては、種々の部材が外部の電源に電氣的に接続されている。そのため、基板処理装置や基板処理システムの周辺には複数の接続用配線が設置される。このような接続用配線が増加すると、装置立ち上げ時や更新時などに配線の取り違えが発生する恐れや、装置設置時や装置撤去時の配線取り付けや取り外し作業の煩雑化等が懸念される。また、基板処理装置が配置されるクリーンルームレイアウトにおいて、接続用配線としての電力ケーブル長さの不統一等により、レイアウトの変更が困難になる恐れがある。

[0101] また、基板処理装置としてのプラズマ処理装置は、処理容器内にプラズマを発生させるためのRF電力の発生源としてRF電源を備えている。RF電源により印加されたRFの一部はノイズとして接続用配線を伝搬するおそれがある。伝搬したRFノイズは、外部の電源の動作や性能に害を及ぼす恐れがある。外部の電源は、例えば工場用力としての工場電源である。特許文献1に、外部の電源へのRFノイズの伝搬を防止又は抑制するために、RFノイズを減衰または阻止するRFフィルタが開示されている。

[0102] しかしながら、上述したように基板処理装置や基板処理システムにおいては接続用配線の増加が問題となっており、配線取り違えの防止や、装置設置時や装置撤去時の配線取り付けや取り外し作業の簡素化が求められている。また、特許文献1に記載の技術では、接続用配線に加え、高周波ノイズを減衰または阻止するフィルタを設ける必要があることから、設備費用の増加が懸念される。また、装置の立ち上げ、設置、撤去、移設時の作業工数や費用の増加が懸念され、それらの削減が求められている。

[0103] 以下に説明する本開示にかかる参考の技術は、上記事情に鑑みてなされたものであり、基板処理装置や基板処理システムと用力設備との間の接続用配線や、その周辺の接続用配線を不要とし、電力の移送を行うことが可能な構成を提供する。更には、プラズマ処理装置やプラズマ処理システムにおいて問題となるRFノイズの工場電源への影響を抑えることが可能な構成を提供する。

[0104] 以下、本開示にかかる参考技術の一例として、基板処理装置としてのプラズマ処理装置、基板処理システムとしてのプラズマ処理システム、及び、電力供給システムについて、図面を参照しながら説明する。なお、先に説明した各実施形態と実質的に同一の機能構成を有する要素においては、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0105] 図12は、容量結合型のプラズマ処理装置1aの構成例を説明するための図である。図13はプラズマ処理装置1aを有する基板処理システム50aの構成の概略を示す側面図である。プラズマ処理装置1aにおいて、プラズマ処理チャンバ10には、プラズマ処理装置1aに給電を行うワイヤレス給電部32が備えられている。ワイヤレス給電部32は、受電部32a及び送電部32bを含む。受電部32aには受電用コイル33が含まれ、送電部32bには送電用コイル34が含まれる。受電部32aはプラズマ処理装置1aに備えられ、送電部32bはプラズマ処理装置1aの外部に設けられ、受電部32aと送電部32bは物理的に離間している。受電部32aは、プラズマ処理チャンバ10の内部の部材に電氣的に接続される。受電部32aは少なくとも1つの下部電極及び／又は少なくとも1つの上部電極に電氣的に接続される。送電部32bはプラズマ処理装置1aの外部に位置し、例えばプラズマ処理装置1aが設置される床面又は床下に配置される。送電用コイル34と受電用コイル33は物理的に離間し、その離間距離L1は、RFのノイズの伝搬が抑制され、且つ、電力の供給が可能な距離であり、例えば、1mm以上200mm以下であっても良く、好ましくは5mm以上150mm以下であり、より好ましくは10mm以上100mm以下である。なお、離間距離L1とは、送電用コイル34と受電用コイル33の各対向面の距離である。ワイヤレス給電部32においては、送電部32bに対しAC電力供給源からAC電力が供給され、送電用コイル34から受電用コイル33に非接触でAC電力が伝送される。送電部32bは、AC／ACコンバータ等の周波数変換回路により、周波数を変換して受電部32aへAC電力を供給してもよい。伝送方式は、例えば磁場共鳴方式（磁界共鳴方式ともいう）、電

磁誘導方式、電界結合方式であっても良い。そして、図示しないAC／DCコンバータ等の変換回路により、受電用コイル33が受電したAC電力をDC電力に変換し、プラズマ処理チャンバ10の内部の部材にDC電力の供給を行う。また、一実施形態において、発生したAC電力をそのまま供給しても良い。

[0106] 受電部32aはDC信号を生成するDC生成部（図示せず）を含んでも良い。生成されるDC信号はパルス化されてもよい。この場合、電圧パルスのシーケンスが少なくとも1つの下部電極及び／又は少なくとも1つの上部電極に印加される。電圧パルスは、矩形、台形、三角形又はこれらの組み合わせのパルス波形を有してもよい。電圧パルスは、正の極性を有してもよく、負の極性を有してもよい。また、電圧パルスのシーケンスは、1周期内に1又は複数の正極性電圧パルスと1又は複数の負極性電圧パルスとを含んでもよい。即ち、プラズマ処理装置1aやそれを構成する部材、又はその周辺部材は、DC電力を利用して作動するユニットまたは部材を含む。

[0107] また、図13に示すように、基板処理システム50aには、基板処理システム50a全体に給電を行うワイヤレス給電部140が電氣的に接続されている。ワイヤレス給電部140は、基板処理システム50a側に設けられる受電部140aと、基板処理システム50外に設けられる送電部140bとを含む。受電部140a内の受電用コイル143と送電部140b内の送電用コイル144は物理的に離間している。離間距離L2は、RFのノイズの伝搬が抑制され、且つ、電力の供給が可能な距離、例えば、1mm以上200mm以下であっても良く、好ましくは5mm以上150mm以下であり、より好ましくは10mm以上100mm以下である。

[0108] 受電部140aはロードロックモジュール60の内部下方に設けられる。送電部140bは、受電部140aの下方であり基板処理システム50aが設置された床面又は床下に設けられる。受電部140aが基板処理システム50側面に設けられても良い。その場合、基板処理システム50aの側面の受電部140aに対応する位置に送電部140bが設けられても良い。なお

、受電部 140 a がロードロックモジュール 60 の内部下方に設けられる場合を図示したが、受電部 140 a の構成はこれに限定されるものではない。例えば、プラズマ処理装置 1 a ごとに受電部が設けられても良く、基板処理システム 50 a 全体に設けられた 1 つの受電部から各プラズマ処理装置 1 a に電力を分配しても良い。

[0109] 受電部 140 a には受電用コイル 143 が含まれ、送電部 140 b には送電用コイル 144 が含まれる。ワイヤレス給電部 140 においては、送電部 140 b に AC 電力供給源から AC 電力が供給され、送電用コイル 144 から磁場共鳴方式等の非接触な手段によって受電用コイル 143 に AC 電力が伝送される。そして、図示しない AC / DC コンバータ等の変換回路により、発生した AC 電力を DC 電力に変換させ、DC 電力の給電が行われる。また、前記発生した AC 電力をそのまま給電しても良い。

[0110] プラズマ処理システム（基板処理システム 50 a）においては、図 12 を参照して説明したワイヤレス給電部 32 と、図 13 を参照して説明したワイヤレス給電部 140 の少なくとも一方が設けられても良く、両方設けられても良い。以下では、プラズマ処理装置 1 a に対しワイヤレス給電部 32 を介して給電を行う場合の電力供給システムの一例について図面を参照して説明する。

[0111] <電力供給システム>

図 14 は電力供給システム E6 の概略的構成を示す概念図である。図 14 に示すように、電力供給システム E6 は、工場用力（工場電源、AC 電力供給源）としての AC 電源 200 と、AC 電源 200 から AC 電力が供給される送電用コイル 34 を含む。送電用コイル 34 は送電部 32 b に含まれ、また、送電部 32 b と対向するように受電用コイル 33 を含む受電部 32 a が設けられる。送電部 32 b において、送電用コイル 34 から磁場共鳴方式等の非接触な手段によって受電用コイル 33 に AC 電力が伝送される。これにより、送電部 32 b から受電部 32 a に電力が移送される。

[0112] この例では、受電部 32 a は AC 電力を DC 電力に変換する変換部として

のAC/DCコンバータ221を介して蓄電部45と電氣的に接続している。即ち、受電部32aに送られたAC電力は、AC/DCコンバータ221を経由し、その出力側に接続された蓄電部45にDC電力へ変換して送電され、蓄えられる。蓄電部45の出力側には、蓄電部45からのDC電圧を調整する電圧制御コンバータ250が接続される。また、電圧制御コンバータ250には定電圧制御部260が電氣的に接続される。なお、蓄電部45の出力側に、DC/ACコンバータを接続してAC電力をAC電力需要部材に供給しても良い。この場合、受電部32aが受電したAC電力と、DC/ACコンバータが出力するAC電力の周波数は、同一でもよく、異なってもよい。なお、電力を蓄える手段としてコンデンサ素子220を例示して図示したが、例えばバッテリーを用いても良い。

[0113] 定電圧制御部260には、上部電極を含むシャワーヘッド13が電氣的に接続される。即ち、蓄電部45から出力された電力は、電圧制御コンバータ250により所望の電圧に制御され、更に、定電圧制御部260により一定の電圧に制御されてシャワーヘッド13に供給される。

[0114] 上述したように、上部電極を含むシャワーヘッド13には、RF電源31が電氣的に接続される。RF電源31が少なくとも1つの下部電極及び／又は少なくとも1つの上部電極に接続され、RF信号が供給され、プラズマ処理空間10sに供給された少なくとも1つの処理ガスからプラズマが形成される。RF電源31からの1又は複数のソースRF信号は、整合器245を経由し、少なくとも1つの下部電極及び／又は少なくとも1つの上部電極に供給される。これに伴い、RF電源31に電氣的に接続されたシャワーヘッド13、定電圧制御部260、電圧制御コンバータ250、蓄電部45等を介して、RF電源31から発生するRFノイズが、受電部32aへ伝搬する場合がある。

[0115] 電力供給システムE6では、プラズマ処理装置1aに対しワイヤレス給電部32を介して給電を行い、その電力は蓄電部45に送電され、蓄えられる。即ち、AC電源200とプラズマ処理装置1aとは、受電用コイル33と

送電用コイル 3 4 を介して物理的に離間している。受電用コイル 3 3 と送電用コイル 3 4 との間は、送電される A C 電力の周波数以外の周波数に対してインピーダンスが高くなるように設定される。従って、送電される A C 電力の周波数以外の周波数はフィルタリングされる構成となる。例えば、磁気共鳴方式を用いた場合は、A C 電力の周波数は共鳴周波数(共振周波数ともいう)である。従って、上述したように R F 電源 3 1 から発生する R F ノイズが、A C 電源 2 0 0 へ伝搬するのを阻止することができる。尚、A C 電力の周波数は、A C 電力の周波数を中心周波数として、所定の帯域幅を有していてもよい。

[0116] <参考例の作用効果>

前記した電力供給システム E 6 にあっては、A C 電源 2 0 0 からプラズマ処理装置 1 a に対し電力を供給するに際し、物理的に離間する送電部 3 2 b と受電部 3 2 a を含むワイヤレス給電部 3 2 を用いた構成を採っている。また、基板処理システム 5 0 a においても、同様に、送電部 1 4 0 b と受電部 1 4 0 a を含むワイヤレス給電部 1 4 0 を用いた構成を採っている。これにより、プラズマ処理装置 1、1 a や基板処理システム 5 0、5 0 a と A C 電源 2 0 0 との間の接続用配線や、その周辺の接続用配線を減少させる、もしくは不要とすることができる。よって、配線取り違えの防止や、装置設置時や装置撤去時の配線取り付けや取り外し作業の簡素化が図られる。加えて、設備コストの削減や装置設計の簡素化、スペースの拡充等が図られる。

[0117] また、R F 電源 3 1 が少なくとも 1 つの下部電極及び／又は少なくとも 1 つの上部電極に接続されたプラズマ処理装置 1 a にあっては、A C 電源 2 0 0 とプラズマ処理装置 1 とを物理的に離間させることで、R F ノイズが A C 電源 2 0 0 へ伝搬するのを阻止することができる。また、R F ノイズをカットするフィルタを設ける必要がないため、フィルタ性能のばらつきに伴うプロセスの偏りを抑え、均一性を担保することができる。加えて、電力効率の向上を図ることができる。

[0118] また、電力供給システム E 6 にあっては、A C 電源 2 0 0 からプラズマ処

理装置 1 a に給電を行う際に、電力を蓄電部 4 5、例えばコンデンサ素子に蓄電している。そして、コンデンサ素子からの電荷の供給によりプラズマ処理装置 1 a において DC 電力を利用する部材等の駆動を行う。そのため、蓄電部 4 5 のコンデンサ素子のキャパシタ容量を調整することで、電荷供給量に制限をかけ、アーキング（異常放電）時の過剰電流を防止し、部材へのダメージを抑制することができる。

[0119] なお以上は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。上記した例は、様々な形態で省略、置換、変更されてもよい。

[0120] 例えば、電力供給システム E 6 において、定電圧制御部 2 6 0 には、上部電極を含むシャワーヘッド 1 3 が電氣的に接続される場合を図示した。また、RF 電源 3 1 に電氣的に接続される部材として、上部電極を含むシャワーヘッド 1 3 を図示した。しかしながら、本開示の適用対象はこれに限定されるものではない。

[0121] DC 電力の用途、すなわち電力負荷は、基板処理システム、基板処理装置、ユニット又は部材の少なくとも 1 つであればよい。本開示において、基板処理システムは複数の基板処理装置を含む。基板処理システムとしては基板処理システム 5 0、5 0 a が例示され、基板処理装置としては本実施形態のプラズマ処理装置 1、及びプラズマ処理装置 1 a が例示される。また本開示において、ユニットは複数の部材が組み合わされたものであって、これらユニットと部材はそれぞれ基板処理装置の内部に設けられていてもよいし、基板処理装置の外部に設けられていてもよい。例えば、プラズマ処理装置 1、1 a の内部においては、部材として基台 1 1 1 0 や静電チャック 1 1 1 1 が例示され、ユニットとして本体部 1 1 1 や基板支持部 1 1 が例示される。プラズマ処理装置 1、1 a の外部においては、部材として搬送アーム 9 1 が例示され、ユニットとして基板搬送装置 9 0 が例示される。

[0122] そして本開示のワイヤレス給電は、下記の場合を含む。

（１）基板処理装置システム自体に給電する場合。

- (2) 基板処理装置自体に給電する場合。
- (3) 基板処理装置の内部のユニットに給電する場合。
- (4) 基板処理装置の内部の部材に給電する場合。
- (5) 基板処理システムの内部であって基板処理装置の外部のユニットに給電する場合。
- (6) 基板処理システムの内部であって基板処理装置の外部の部材に給電する場合。

[0123] なお、電力供給システムE 6においては、電圧制御コンバータ250や定電圧制御部260を含む場合を図示し説明したが、これらは必ずしも必須の構成ではない。即ち、電力を供給する対象部材が種々のヒータといった電圧制御を必要としない部材である場合には、電圧制御コンバータ250や定電圧制御部260を含まないシステム構成としても良い。

[0124] 上記参考例では、電力供給システムE 6において、受電部32aに送られた電力は、AC/DCコンバータ210を経由し、その出力側に接続された蓄電部45に送電され蓄えられる場合を図示し説明したが本開示に係る技術はこれに限定されるものではない。以下では、本開示の他の参考例について図15を参照して説明する。なお、図15において上記実施形態と同じ機能構成を有する構成要素については同一の符号を付して図示し、その説明は省略する場合がある。

[0125] 図15は、他の参考例にかかる電力供給システムE 7の概略的構成を示す概念図である。図15に示すように、電力供給システムE 7の基本的な構成は上記電力供給システムE 1と同じである。但し、電力供給システムE 7は蓄電部を有さない構成となっている。即ち、ワイヤレス給電部32の受電部32aがAC/DCコンバータ210を介して電圧制御コンバータ250に電氣的に接続される。

[0126] AC電源200から供給されたAC電力が、送電部32bを通じて受電部32aに移送され、受電部32aに送られた電力は、AC/DCコンバータ210を経由し、その出力側に接続された電圧制御コンバータ250に送ら

れる。電圧制御コンバータ 250 には定電圧制御部 260 が電氣的に接続される。即ち、AC 電源 200 からワイヤレス給電部 32 を介して移送された電力は、AC/DC コンバータ 210 において DC 電力に変換され、電圧制御コンバータ 250 により所望の電圧に制御され、更に、定電圧制御部 260 により一定の電圧に制御されてシャワーヘッド 13 に供給される。

[0127] 図 15 に示すように構成される電力供給システム E7 にあっては、AC 電源 200 からプラズマ処理装置 1a に対し電力を供給するに際し、物理的に離間する送電部 32b と受電部 32a を含むワイヤレス給電部 32 を用いた構成を採っている。これにより、プラズマ処理装置 1a や基板処理システム 50a と AC 電源 200 との間の接続用配線や、その周辺の接続用配線を減少させる、もしくはは不要とすることができる。よって、配線取り違えの防止や、装置設置時や装置撤去時の配線取り付けや取り外し作業の簡素化が図られる。加えて、設備コストの削減や装置スペースの拡充が図られる。

[0128] また、RF 電源 31 が少なくとも 1 つの下部電極及び／又は少なくとも 1 つの上部電極に接続されたプラズマ処理装置 1a にあっては、AC 電源 200 とプラズマ処理装置 1a とを物理的に離間させることで、RF ノイズが AC 電源 200 へ伝搬するのを阻止することができる。また、RF ノイズをカットするフィルタを設ける必要がないため、フィルタ性能のばらつきに伴うプロセスの偏りを抑え、均一性を担保することができる。加えて、電力効率の向上を図ることができる。

[0129] 本開示の参考例の対象物は、AC、DC に関わらず、電力を利用して作動する基板処理システム 50a、プラズマ処理装置 1a に加えて、あらゆるユニットや部材を含む。以下、具体例を述べる。例えば、プラズマ処理チャンバ 10 を構成する部材やその周辺部材として以下のものが例示される。ICP アンテナに電氣的に接続されるマッチャー、吸収コイルに付随するバリャブルコンデンサ、上部電極と下部電極とのギャップ駆動用のモータ、ICP アンテナであっても良い。また、上部電極、上部 RF 用のマッチャー、上部電極の吸着機構であっても良い。また、静電チャックに含まれる電極、昇降

ピン駆動用のアクチュエータ、下部RF用のマッチャー、DCパルス電極、抵抗加熱ヒータ用のコントローラ及び冷却ファン、インダクティブヒータ、セラミック部材交換用のセラミック部材吸着機構、ステージ駆動用のモータであっても良い。また、エッジリング、エッジリングの電位コントロール用電源、エッジリング駆動用のピン、基板やエッジリング吸着用の電極、インピーダンス制御における可変コンデンサ、可変インダクタ、可変抵抗、リレー用のモータ、コイル、DC電極であっても良い。また、チャンバ側壁に配置される抵抗加熱ヒータ、抵抗加熱ヒータのコントローラ、チャンバ側壁に配置されるDC電極、インダクティブヒータであっても良い。また、距離センサ、膜厚センサ、カメラ、ウェハ埋め込み型センサ、発光センサ、四重極型質量分析計（Q-MASS）であっても良い。また、外部コイル（電磁石）用のコントローラ、内部コイル用のコントローラであっても良い。また、ガスボックスに含まれる抵抗加熱ヒータ、インダクティブヒータ、ガスバルブ、流量計であっても良い。また、圧力調整弁のモータ、ターボ分子ポンプ、ドライポンプ、配管における抵抗加熱ヒータ及びインダクティブヒータであっても良い。

[0130] また、プラズマ処理チャンバ10の上流側に位置する部材として以下のものが例示される。ACパワーボックス、ガスボックス、チラーであっても良い。また、トランスファモジュール用の搬送アーム、センサ、ターボ分子ポンプ、ドライポンプ、ロードロックモジュールにおける駆動ピン用のモータ、ヒータ、位置センサ、アーム用のモータ、オリエンタ用のモータ、N₂循環用のバルブ、ロードポートのシャッター用のモータ、センサ、パージストレージ用のN₂バルブであっても良い。

[0131] <付記項>

[付記項1]

基板を処理する基板処理装置であって、
前記基板処理装置の外部に位置する送電用コイルから非接触で電力が伝送される受電用コイルを含む受電部を備え、

前記受電部からの電力を利用するユニット又は部材の少なくとも１つに電力を供給するように構成された、基板処理装置。

[付記項 2]

受電部からの電力を利用するユニット又は部材は前記基板処理装置の上部電極を含む、付記項 1 に記載の基板処理装置。

[付記項 3]

受電部からの電力を利用するユニット又は部材は前記基板処理装置の下部電極を含む、付記項 1 又は 2 に記載の基板処理装置。

[付記項 4]

前記受電部から供給された電力を蓄える蓄電部を有し、
前記蓄電部と、前記送電用コイルに電力を供給する交流電力供給源との間において、送電される交流電力の周波数のインピーダンスに比べ、送電される交流電力以外の周波数のインピーダンスが高く設定され、
前記蓄電部には、前記受電用コイルからの交流電力を直流電力に変換する変換部が接続される、付記項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

[付記項 5]

前記受電部から供給された電力を蓄える蓄電部を有し、
前記蓄電部と、前記送電用コイルに電力を供給する交流電力供給源との間において、送電される交流電力の周波数のインピーダンスに比べ、送電される交流電力以外の周波数のインピーダンスが高く設定され、
前記交流電力供給源から前記送電用コイルへ供給される電力の周波数を伝送周波数に変換し送電する周波数変換回路を有し、
前記受電用コイルから前記蓄電部へ給電される電力を整流平滑する整流回路及び平滑回路を有する、
付記項 1 に記載の基板処理装置。

[付記項 6]

前記蓄電部はコンデンサ素子またはバッテリーである、付記項 4 又は 5 に記載の基板処理装置。

〔付記項 7〕

基板を処理する基板処理装置を複数備えた基板処理システムであって、
前記基板処理システムの外部に位置する送電用コイルから非接触で電力が伝送される受電用コイルを含む受電部を備え、
前記受電部からの電力を利用する前記基板処理装置、ユニット又は部材の少なくとも 1 つに電力を供給するように構成された、基板処理システム。

〔付記項 8〕

前記受電部から供給された電力を蓄える蓄電部を有し、
前記蓄電部と、前記送電用コイルに電力を供給する交流電力供給源との間において、送電される交流電力の周波数のインピーダンスに比べ、送電される交流電力以外の周波数のインピーダンスが高く設定され、
前記蓄電部には、前記受電用コイルからの交流電力を直流電力に変換する変換部が接続される、付記項 7 に記載の基板処理システム。

〔付記項 9〕

前記受電部から供給された電力を蓄える蓄電部を有し、
前記蓄電部と、前記送電用コイルに電力を供給する交流電力供給源との間において、送電される交流電力の周波数のインピーダンスに比べ、送電される交流電力以外の周波数のインピーダンスが高く設定され、
前記交流電力供給源から前記送電用コイルへ供給される電力の周波数を伝送周波数に変換し送電する周波数変換回路を有し、
前記受電用コイルから前記蓄電部へ給電される電力を整流平滑する整流回路及び平滑回路を有する、付記項 7 に記載の基板処理システム。

〔付記項 10〕

前記蓄電部はコンデンサ素子またはバッテリーである、付記項 8 又は 9 に記載の基板処理システム。

〔付記項 11〕

電力を利用する基板処理システム、基板処理装置、ユニット又は部材の少なくとも 1 つに電力を供給する電力供給システムであって、

交流電力供給源から電力が供給される送電用コイルを含む送電部と、
前記送電用コイルから非接触で電力が伝送される受電用コイルを含む受電部
と、を備え、
前記受電部から前記基板処理システム、前記基板処理装置、ユニット又は部
材の少なくとも１つへ電力を供給する、電力供給システム。

[付記項 1 2]

前記受電部から供給された電力を蓄える蓄電部を有し、
前記蓄電部と前記送電用コイルに電力を供給する交流電力供給源との間にお
いて、送電される交流電力の周波数のインピーダンスに比べ、送電される交
流電力以外の周波数のインピーダンスが高く設定され、
前記蓄電部には、前記受電用コイルからの交流電力を直流電力に変換する変
換部が接続される、付記項 1 1 に記載の電力供給システム。

[付記項 1 3]

前記ユニット又は部材は、複数の当該ユニットを含む基板処理システムに備
えられ、
前記受電部は、複数の前記ユニットそれぞれに配置される、付記項 1 1 又は
1 2 に記載の電力供給システム。

[付記項 1 4]

前記送電部は、前記ユニットが設置される床面又は床下に配置される、付記
項 1 3 に記載の電力供給システム。

[付記項 1 5]

前記ユニット又は部材は、複数の当該ユニットを含む基板処理システムに備
えられ、
前記受電部は、前記基板処理システムに配置される、付記項 1 1 又は 1 2 に
記載の電力供給システム。

[付記項 1 6]

前記送電部は、前記基板処理システムが設置される床面又は床下に配置され
る、付記項 1 5 に記載の電力供給システム。

〔付記項 17〕

前記受電部から供給された電力を蓄える蓄電部を有し、
前記蓄電部と、前記送電用コイルに電力を供給する交流電力供給源との間において、送電される交流電力の周波数のインピーダンスに比べ、送電される交流電力以外の周波数のインピーダンスが高く設定され、
前記交流電力供給源から前記送電用コイルへ供給される電力の周波数を伝送周波数に変換し送電する周波数変換回路を有し、
前記受電用コイルから前記蓄電部へ給電される電力を整流平滑する整流回路及び平滑回路を有する、付記項 11 に記載の電力供給システム。

〔付記項 18〕

前記蓄電部はコンデンサ素子またはバッテリーである、付記項 12 又は 17 に記載の電力供給システム。

〔付記項 19〕

電力を利用する基板処理システム、基板処理装置、ユニット又は部材の少なくとも 1 つに電力を供給する電力供給方法であって、
交流電力供給源から電力が供給される送電用コイルを含む送電部と、
前記送電用コイルから非接触で電力が伝送される受電用コイルを含む受電部と、を備えた電力供給システムを用いて、
前記受電部から前記基板処理システム、前記基板処理装置、ユニット又は部材の少なくとも 1 つへ電力を供給する、電力供給方法。

符号の説明

[0132]	1	プラズマ処理装置
	4 5	蓄電部
	1 1 1 1 c	ヒータ
	W	基板

請求の範囲

- [請求項1] 基板処理装置であって、
前記基板処理装置は、
蓄電部と、
電力を利用するユニットまたは部材を少なくとも1つ有し、
前記蓄電部に蓄えた電荷を電力として、前記ユニットまたは部材に供給するように構成された、基板処理装置。
- [請求項2] 交流電力供給源からの電力が供給される送電用コイルとの間で非接触によって電力を受電する受電用コイルを有し、
前記蓄電部には、前記受電用コイルからの交流電力を直流電力に変換する変換部が接続される、請求項1に記載の基板処理装置。
- [請求項3] 制御部を備え、
前記制御部は、交流電力供給源からの電力を直流電力に変換させて前記蓄電部への給電を行うように構成され、
前記制御部は、前記基板処理装置におけるRF電力を利用した基板処理時には、前記蓄電部と前記交流電力供給源とを電氣的に遮断するように構成されている、
請求項1に記載の基板処理装置。
- [請求項4] 前記制御部は、交流電力供給源からの電力が直流電力に変換された後に、前記蓄電部への給電を、電氣的供給路を通じて行うように構成され、
前記電氣的供給路には、リレーが設けられ、
前記基板処理装置におけるRF電力を利用した基板処理時には、前記リレーは遮断状態とされる、請求項3に記載の基板処理装置。
- [請求項5] 前記交流電力供給源から供給される電力の周波数を、伝送周波数に変換して送電する周波数変換回路を有し、
当該周波数変換回路によって周波数変換された後の電力を整流平滑して前記蓄電部へ給電する整流回路及び平滑回路を有する、

- 請求項 2 に記載の基板処理装置。
- [請求項6] 前記蓄電部への給電は、電池からの直流電力の供給によって行われる、請求項 1 に記載の基板処理装置。
- [請求項7] 前記電池は、交流電力供給源からの電力を直流電力に変換して供給されることにより充電される、請求項 6 に記載の基板処理装置。
- [請求項8] 前記基板処理装置は発電機構を備え、前記蓄電部への給電は、前記発電機構により得られた電力の供給によって行われる、請求項 1 に記載の基板処理装置。
- [請求項9] 前記発電機構は、燃料電池発電を用いたものである、請求項 8 に記載の基板処理装置。
- [請求項10] 前記燃料電池発電で使用される酸素または水素の少なくともいずれかは、前記基板処理装置が設置されている施設における基板処理に用いられるものである、請求項 9 に記載の基板処理装置。
- [請求項11] 前記蓄電部を複数有し、かつ前記各蓄電部は、前記ユニットまたは部材に対して並列に接続され、
前記複数の蓄電部の 1 の蓄電部の電圧が低下して、当該 1 の蓄電部に蓄えた電荷を電力として供給する先の前記ユニットまたは部材に必要な電圧よりも低くなった場合には、他の蓄電部からの供給に切り替えるように構成された、請求項 1 ～ 10 のいずれか一項に記載の基板処理装置。
- [請求項12] 前記他の蓄電部からの供給に切り替えられた後の、電圧が低下した前記 1 の蓄電部は、当該低下した電圧でも駆動するユニットまたは部材に対して電力を供給するように構成された、請求項 11 に記載の基板処理装置。
- [請求項13] 前記他の蓄電部からの供給に切り替えられた後の、電圧が低下した前記 1 の蓄電部に対しては、給電されるように構成された、請求項 11 に記載の基板処理装置。
- [請求項14] 前記ユニットまたは部材と、前記蓄電部との間に、前記蓄電部よりも

低容量の相対的低容量蓄電部が並列に接続された、請求項 1 ～ 1 3 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

[請求項15] 前記ユニットまたは部材と、前記相対的低容量蓄電部との間に、当該相対的低容量蓄電部よりも低容量の他の相対的低容量蓄電部が並列に接続された、請求項 1 4 に記載の基板処理装置。

[請求項16] 前記蓄電部はコンデンサ素子または電池である、請求項 1 ～ 1 5 のいずれか一項に記載の基板処理装置。

[請求項17] 前記コンデンサ素子の内部抵抗は、 $100\text{ m}\Omega$ 以下である、請求項 1 6 に記載の基板処理装置。

[請求項18] 基板処理装置を用いて基板を処理する基板処理方法であって、前記基板処理装置は、蓄電部と、電力を利用するユニットまたは部材を少なくとも 1 つ有し、前記蓄電部からの電荷を、電力として前記ユニットまたは部材に供給する、基板処理方法。