(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2025年2月20日(20.02.2025)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2025/037540 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/3065 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/027460

(22) 国際出願日： 2024年8月1日(01.08.2024)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2023-131806 2023年8月14日(14.08.2023) JP

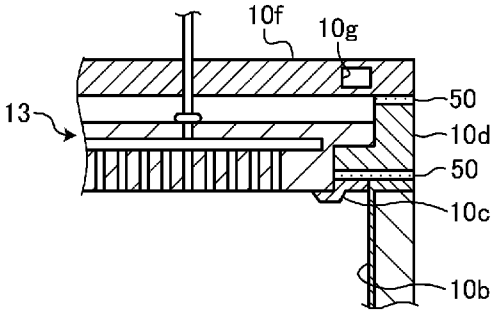
(71) 出願人: 東京エレクトロン株式会社(**TOKYO ELECTRON LIMITED**) [JP/JP]; 〒1076325 東京都港区赤坂五丁目３番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 鈴木 拓也(**SUZUKI, Takuya**); 〒9813629 宮城県黒川郡大和町テクノヒルズ１番 東京エレクトロン宮城株式会社内 Miyagi (JP). 青田 雄嗣(**AOTA, Yuji**); 〒9813629 宮城県黒川郡大和町テクノヒルズ１番 東京エレクトロン宮城株式会社内 Miyagi (JP). 伊藤 大翔(**ITO, Hiroto**); 〒9813629 宮城県黒川郡大和町テクノヒルズ１番 東京エレクトロン宮城株式会社内 Miyagi (JP). 丸山 幸児(**MARUYAMA, Koji**); 〒9813629 宮城県黒川郡大和町テクノヒルズ１番 東京エレクトロン宮城株式会社内 Miyagi (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人酒井国際特許事務所(**SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE**); 〒1000013 東京都千代田区霞が関３丁目８番１号 虎ノ門ダイビルイースト Tokyo (JP).

(54) **Title:** PROCESSING DEVICE AND PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称： 処理装置および処理方法



(57) **Abstract:** This processing device comprises a first member, a second member, an electro-adhesive gel (EAG) sheet that is disposed between the first and second members, and a control unit. The EAG sheet has an EAG layer, a plurality of electrode pairs having two electrodes, and a substrate on which the plurality of electrode pairs are arranged. The control unit independently controls the thermal conductivity of the EAG layer in the vicinity of each of the plurality of electrode pairs by independently controlling the voltage applied to each of the plurality of electrode pairs, so that the temperature distribution of the first member or the second member becomes a predetermined temperature distribution through heat exchange between the first and second members.

(57) 要約：処理装置は、第１の部材と、第２の部材と、第１の部材と第２の部材の間に配置されるＥＡＧ（Electro-Adhesive Gel）シートと、制御部とを備える。ＥＡＧシートは、ＥＡＧ層と、２つの電極を有する複数の電極ペアと、複数の電極ペアが配置される基板とを有する。制御部は、第１の部材と第２の部材との間の熱交換により第１の部材または第２の部材の温度分布が予め定められた温度分布となるように、複数の電極ペアのそれぞれに印加する電圧を互いに独立に制御することにより、複数の電極ペアのそれぞれの近傍のＥＡＧ層の熱伝導率を独立に制御する。

WO 2025/037540 A1

［続葉有］

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ： 処理装置および処理方法

技術分野

[0001]　本開示の種々の側面および実施形態は、処理装置および処理方法に関する。

背景技術

[0002]　下記の特許文献１には、「本発明者らは鋭意検討した結果、電圧を印加することで表面の粘着性が変化する電気レオロジーゲル（以下、「ＥＲゲル」ともいう。）に着目した。ＥＲゲルは、電圧制御で固定力を変化させることができ、電圧の変化に対する応答性に優れる。そこで、ＥＲゲルに熱伝導性に優れるフィラーを配合したものを用いることで、構造が単純な熱伝導率可変成形体が得られるとの着想に基づき、本発明を完成するに至った。」ことが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第５９８７６９９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、部材の温度分布を精度よく制御することができる処理装置および処理方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0005]　本開示の一側面における処理装置は、第１の部材と、第２の部材と、第１の部材と第２の部材の間に配置されるＥＡＧ（Electro-Adhesive　Gel）シートと、制御部とを備える。ＥＡＧシートは、ＥＡＧ層と、２つの電極を有する複数の電極ペアと、複数の電極ペアが配置される基板とを有する。制御部は、第１の部材と第２の部材との間の熱交換により第１の部材または第２の部材の温度分布が予め定められた温度分布となるように、複数の電極ペアの

それぞれに印加する電圧を互いに独立に制御することにより、複数の電極ペアのそれぞれの近傍のＥＡＧ層の熱伝導率を独立に制御する。

発明の効果

[0006] 本開示の種々の側面および実施形態によれば、部材の温度分布を精度よく制御することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図１は、プラズマ処理装置の一例を示す概略図である。

[図2]図２は、シャワーヘッドの外周付近の詳細構造の一例を示す拡大断面図である。

[図3]図３は、ＥＡＧシートの構造の一例を示す断面図である。

[図4]図４は、クーリングプレートの流路の配置の一例を示す平面図である。

[図5]図５は、電極ペアの配置の一例を示す平面図である。

[図6]図６は、処理方法の一例を示すフローチャートである。

[図7]図７は、ＥＡＧシートの構造の他の例を示す断面図である。

[図8]図８は、ＥＡＧシートの構造の他の例を示す断面図である。

[図9]図９は、ＥＡＧシートの構造の他の例を示す断面図である。

[図10]図１０は、シャワーヘッドの外周付近の詳細構造の他の例を示す拡大断面図である。

[図11]図１１は、処理方法の他の例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0008] 以下に、処理装置および処理方法の実施形態について、図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の実施形態により、開示され処理装置および処理方法が限定されるものではない。

[0009] ところで、２つの部材が接触している場合、接触面の状態によっては接触面の場所毎に熱伝達率が異なる場合がある。また、部材の温度変化や経時変化等により、接触面の状態が変化し、熱伝達率がさらに変化する場合がある。接触面を介して２つの部材間で熱を伝達する場合、場所毎に熱伝達率が異なると、一方の部材の温度を制御することにより他方の部材の温度を制御す

る場合に、他方の部材の温度分布を所望の温度分布に制御することが難しい。

[0010] そこで、本開示は、部材の温度分布を精度よく制御することができる技術を提供する。

[0011] ［プラズマ処理装置１の構成］

以下に、プラズマ処理システムの構成例について説明する。図１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。プラズマ処理装置１は処理装置の一例である。

[0012] プラズマ処理システムは、容量結合型のプラズマ処理装置１及び制御部２を含む。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１０、ガス供給部２０、電源３０及び排気システム４０を含む。プラズマ処理チャンバ１０は、処理容器の一例である。また、プラズマ処理装置１は、基板支持部１１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１０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１３を含む。基板支持部１１は、プラズマ処理チャンバ１０内に配置される。シャワーヘッド１３は、基板支持部１１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１３は、プラズマ処理チャンバ１０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１０は、シャワーヘッド１３、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、少なくとも１つの処理ガスをプラズマ処理空間１０ｓ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。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の筐体とは電気的に絶縁される。

[0013] 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。ウェハは基板Ｗ

の一例である。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。

[0014] 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を囲む他の部材が環状領域１１１ｂを有してもよい。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（Radio Frequency）電源３１及び／又はＤＣ（Direct Current）電源３２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。

[0015] 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。

[0016] 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、伝熱流体、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、１又は複数のヒータが静電チャック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。

[0017] プラズマ処理チャンバ１０の上部には、シャワーヘッド１３が設けられている。シャワーヘッド１３は、プラズマ処理チャンバ１０の側壁１０ａの上に設けられた支持部材１０ｄによって支持されている。シャワーヘッド１３の上方には、クーリングプレート１０ｆが設けられている。クーリングプレート１０ｆには、ブラインやガスのような伝熱流体が流れる流路１０ｇが形成されている。支持部材１０ｄの下には、デポシールド１０ｂおよび部材１０ｃが設けられている。デポシールド１０ｂは、側壁１０ａを覆い、プラズマ処理空間１０ｓ内での処理により発生した反応副生成物（いわゆるデポ）が側壁１０ａに付着することを抑制する。部材１０ｃは、例えばシリコン等の導電性の部材により形成され、シャワーヘッド１３の外周に沿ってシャワーヘッド１３の下面に配置されている。部材１０ｃは、接地されている。部材１０ｃおよびデポシールド１０ｂは、プラズマ処理空間１０ｓ内で生成されたプラズマにより加熱される。

[0018] 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 Injector）を含んでもよい。

[0019] 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１又はそれ以上の流量変調デバイスを含んでもよい。

[0020] 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、プラズマ処理チャンバ１０において１又はそれ以上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生成部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。

[0021] 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。

[0022] 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いてもよい。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。

[0023] また、電源３０は、プラズマ処理チャンバ１０に結合されるＤＣ電源３２を含んでもよい。ＤＣ電源３２は、第１のＤＣ生成部３２ａ及び第２のＤＣ生成部３２ｂを含む。一実施形態において、第１のＤＣ生成部３２ａは、少なくとも１つの下部電極に接続され、第１のＤＣ信号を生成するように構成される。生成された第１のバイアスＤＣ信号は、少なくとも１つの下部電極に印加される。一実施形態において、第２のＤＣ生成部３２ｂは、少なくとも１つの上部電極に接続され、第２のＤＣ信号を生成するように構成される。生成された第２のＤＣ信号は、少なくとも１つの上部電極に印加される。

[0024] 種々の実施形態において、第１及び第２のＤＣ信号のうち少なくとも１つ

が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。一実施形態において、ＤＣ信号から電圧パルスのシーケンスを生成するための波形生成部が第１のＤＣ生成部３２ａと少なくとも１つの下部電極との間に接続される。従って、第１のＤＣ生成部３２ａ及び波形生成部は、電圧パルス生成部を構成する。第２のＤＣ生成部３２ｂ及び波形生成部が電圧パルス生成部を構成する場合、電圧パルス生成部は、少なくとも１つの上部電極に接続される。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。なお、第１及び第２のＤＣ生成部３２ａ，３２ｂは、ＲＦ電源３１に加えて設けられてもよく、第１のＤＣ生成部３２ａが第２のＲＦ生成部３１ｂに代えて設けられてもよい。

[0025] 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。

[0026] 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２ａにより実現される。処理部２ａ１は、記憶部２ａ２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２ａ

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２ａ２に格納され、処理部２ａ１によって記憶部２ａ２から読み出されて実行される。媒体は、コンピュータ２ａ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２ａ３に接続されている通信回線であってもよい。処理部２ａ１は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）であってもよい。記憶部２ａ２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２ａ３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。

[0027] ［プラズマ処理チャンバ１０の上部の構造］

図２は、シャワーヘッド１３の外周付近の詳細構造の一例を示す拡大断面図である。クーリングプレート１０ｆと支持部材１０ｄとの間、支持部材１０ｄとデポシールド１０ｂとの間、および、支持部材１０ｄと部材１０ｃとの間には、ＥＡＧシート５０が配置されている。クーリングプレート１０ｆは、ＥＡＧシート５０を介して支持部材１０ｄとの間で熱交換を行い、支持部材１０ｄを冷却する。支持部材１０ｄは、ＥＡＧシート５０を介してデポシールド１０ｂおよび部材１０ｃとの間で熱交換を行い、デポシールド１０ｂおよび部材１０ｃを冷却する。クーリングプレート１０ｆと支持部材１０ｄとの関係では、クーリングプレート１０ｆは第１の部材の一例であり、支持部材１０ｄは第２の部材の一例である。また、支持部材１０ｄと、デポシールド１０ｂおよび部材１０ｃとの関係では、支持部材１０ｄは第１の部材の一例であり、デポシールド１０ｂおよび部材１０ｃは第２の部材の一例である。

[0028] ＥＡＧシート５０は、例えば図３に示すような構造である。図３は、ＥＡＧシート５０の構造の一例を示す断面図である。図３では、部材Ａと部材Ｂとの間にＥＡＧシート５０が配置されている。部材Ａおよび部材Ｂは、例えばクーリングプレート１０ｆおよび支持部材１０ｄであったり、支持部材１

０ｄおよびデポシールド１０ｂであったり、支持部材１０ｄおよび部材１０ｃであり得る。なお、部材Ａまたは部材Ｂには、ＥＡＧシート５０の厚さよりも浅い凹部が形成され、ＥＡＧシート５０がその凹部内に配置されてもよい。これにより、ＥＡＧシート５０の位置決めを容易にすることができる。

[0029] ＥＡＧシート５０は、ＥＲ（Electro-Rheological）ゲル５１、複数の電極ペア５２、および基板５３を有する。ＥＲゲル５１は、ＥＡＧ層の一例である。それぞれの電極ペア５２は、電極５２０および電極５２１を有し、基板５３の表面に配置される。図３の例では、基板５３の一方の面に電極ペア５２およびＥＲゲル５１が配置され、ＥＡＧシート５０におけるＥＲゲル５１が部材Ａ側に配置され、基板５３が部材Ｂ側に配置されている。

[0030] 電極５２０と電極５２１との間には、制御部２によって制御された電圧が印加される。電極５２０と電極５２１との間に印加される電圧の大きさに応じて、電極５２０および電極５２１の近傍のＥＲゲル５１の熱伝導率が変化する。電極５２０と電極５２１との間に印加される電圧の大きさは、それぞれの電極ペア５２において互いに独立に制御される。それぞれの電極ペア５２に印加される電圧を制御することにより、電極ペア５２の近傍においてＥＲゲル５１を介する部材Ａと部材Ｂとの間の熱伝達率を個別に制御することができる。

[0031] 基板５３と部材Ｂとの間には、熱伝導率が大きい導電性及び弾性を有する熱伝導シート５４が配置される。このような熱伝導シート５４としては、例えばエポキシなどの接着剤樹脂に金、銀、銅、アルミなどの金属粒子を分散させた導電性の金属箔テープ等が挙げられる。なお、熱伝導シート５４に代えて、例えば金、銀、銅、アルミなどの金属ペースト状の接着剤、耐熱ゴム（天然ゴムや、合成ゴムのような有機高分子を主成分とするもの）、シリコーンゴム、シリコン等を用いた接着剤が配置されてもよい。

[0032] 基板５３は、ポリイミド、ポリエチレンテレフタレート等の樹脂フィルム、ガラス、エポキシ樹脂、フェノール樹脂等の樹脂板、アルミナ等のセラミックなどの絶縁材料を適宜使用することができる。基板５３は、熱伝導率が

大きい材料により形成されることが好ましい。

[0033] ＥＲゲル５１には、ゲルと微粒子とが含まれる。ゲルとしては、例えば、シリコーンゲル、シリコーンオイル、鉱物油等が挙げられる。シリコーンゲルとは、例えば、ＥＲ流体に２種類のゲル化剤と触媒とを混ぜ、加熱処理を行いゲル化したものである。

[0034] 微粒子としては、例えば、芯体にアクリル系ポリマーを持ち酸化錫でコーティングされた無機有機複合微粒子、シリカ粒子、高分子電解質粒子、導電性高分子粒子、導電性高分子粒子の表面を被覆したもの、ポリメタクリル酸ナトリウム粒子、ポリメタクリル酸リチウム、セルロース、ゼオライト、カーボン、ポリアニリン等が挙げられる。

[0035] また、微粒子として、板状アルミナ、金属シリコン、ＳｉＣ等の粒子を用いることで、ＥＲゲル５１の熱伝導率を向上させることができる。また、ＥＲゲル５１内に３Ｄプリンターやフォトリソグラフィ等により造形された３次元微細構造物が添加されてもよい。

[0036] ここで、２つの部材Ａおよび部材Ｂが接触している場合、接触面の状態によって接触面の場所毎に熱伝達率が異なる場合がある。また、部材Ａおよび部材Ｂの温度変化や経時変化等により、接触面の状態が変化し、熱伝達率がさらに変化する場合がある。さらに、接触面の状態や、接触面の状態の変化は、装置毎に異なる場合もある。接触面を介して２つの部材Ａおよび部材Ｂの間で熱を伝達する場合、場所毎に熱伝達率が異なると、一方の部材の温度を制御することにより他方の部材の温度を制御する場合に、他方の部材の温度分布を所望の温度分布に制御することが難しい。

[0037] そこで、本実施形態では、例えば図３に示されるように、部材Ａと基板５３との間にゲル状のＥＲゲル５１が配置され、基板５３と部材Ｂとの間に弾性を有する熱伝導シート５４が配置される。これにより、部材ＡとＥＲゲル５１との間、および、基板５３と部材Ｂとの間の密着性を向上させることができる。これにより、ＥＡＧシート５０を介する部材Ａと部材Ｂとの間の熱伝達の偏りを抑制することができる。従って、部材Ａおよび部材Ｂの一方の

温度を制御することにより他方の温度を制御する場合に、他方の温度分布を所望の温度分布に制御することができる。

[0038] また、部材Ａと基板５３との間にはゲル状のＥＲゲル５１が配置され、基板５３と部材Ｂとの間には弾性を有する熱伝導シート５４が配置される。これにより、部材Ａおよび部材Ｂの温度変化や経時変化等により部材Ａおよび部材Ｂが変形した場合でも、部材Ａおよび部材Ｂの変形に追従してＥＲゲル５１および熱伝導シート５４が変形する。これにより、部材Ａおよび部材Ｂの温度変化や経時変化等により部材Ａおよび部材Ｂが変形した場合でも、部材ＡとＥＲゲル５１との間、および、基板５３と部材Ｂとの間の密着性を維持することができる。

[0039] また、クーリングプレート１０ｆの内部には、例えば図４に示されるように、流路１０ｇが配置されている。図４は、クーリングプレート１０ｆの流路１０ｇの配置の一例を示す平面図である。図４では、流路１０ｇが破線で示されている。

[0040] クーリングプレート１０ｆ内には、図示しないチラーユニット等の温度制御装置から温度制御された伝熱流体が供給される。温度制御装置から供給された伝熱流体は、入口１０ｇ１から流路１０ｇ内に入流し、流路１０ｇ内を流れる。流路１０ｇ内を流れる伝熱流体は、クーリングプレート１０ｆおよびＥＡＧシート５０を介して支持部材１０ｄとの間で熱交換を行い、出口１０ｇ２から温度制御装置へ戻される。

[0041] 出口１０ｇ２からは支持部材１０ｄとの間で熱交換を行った後の伝熱流体が流出するため、出口１０ｇ２付近の領域Ｒ２におけるクーリングプレート１０ｆの温度は、入口１０ｇ１付近の領域Ｒ１におけるクーリングプレート１０ｆの温度よりも高くなる場合がある。その場合、伝熱流体の温度を制御しても、伝熱流体の流れに沿ってクーリングプレート１０ｆに温度勾配が生じ、クーリングプレート１０ｆの温度分布に偏りが生じる。これにより、クーリングプレート１０ｆとの熱交換を行う支持部材１０ｄの温度分布にも偏りが生じる。

[0042] そこで、本実施形態では、クーリングプレート１０ｆと支持部材１０ｄとの間にＥＡＧシート５０が配置される。また、本実施形態では、例えば図５に示されるように、クーリングプレート１０ｆ側の支持部材１０ｄの面に沿って複数の電極ペア５２が配置されている。それぞれの電極ペア５２に印加される電圧を独立に制御することにより、クーリングプレート１０ｆと支持部材１０ｄとの間の熱伝達率を、部分的に制御することができる。そして、例えば、クーリングプレート１０ｆの温度が比較的低い部分のＥＲゲル５１の熱伝達率が低く、クーリングプレート１０ｆの温度が比較的高い部分の熱伝達率が高くなるように、それぞれの電極ペア５２に印加される電圧が制御される。これにより、クーリングプレート１０ｆの温度分布に偏りがある場合でも、支持部材１０ｄの温度分布の偏りを抑制することができる。

[0043] また、プラズマ処理チャンバ１０内には、プラズマ処理の際のデポの付着を抑制する等の目的で、予め定められた温度まで加熱される部品がある。このような部品の中には、プラズマからの入熱により加熱されるものがある。このような部品としては、例えばデポシールド１０ｂや部材１０ｃが挙げられる（図２参照）。

[0044] そこで、本実施形態では、支持部材１０ｄとデポシールド１０ｂの間、および、支持部材１０ｄと部材１０ｃの間にＥＡＧシート５０を配置し、支持部材１０ｄとデポシールド１０ｂの間、および、支持部材１０ｄと部材１０ｃの間の熱伝達率を制御する。例えば、プラズマ処理チャンバ１０内でプラズマ処理が行われる際には、支持部材１０ｄとデポシールド１０ｂの間、および、支持部材１０ｄと部材１０ｃの間の熱伝達率が小さくなるように、ＥＡＧシート５０の電極ペア５２に印加される電圧を制御する。これにより、ヒータ等の加熱手段を用いなくても、プラズマからの入熱により、デポシールド１０ｂおよび部材１０ｃを加熱することができる。

[0045] また、デポシールド１０ｂおよび部材１０ｃには、図示しない温度センサが設けられている。そして、デポシールド１０ｂおよび部材１０ｃが所定温度以上になった場合に、支持部材１０ｄとデポシールド１０ｂの間、および

、支持部材１０ｄと部材１０ｃの間の熱伝達率が大きくなるように、ＥＡＧシート５０の電極ペア５２に印加される電圧が制御される。これにより、支持部材１０ｄとの間の熱交換により、デポシールド１０ｂおよび部材１０ｃの温度を下げることができる。

[0046] また、プラズマ処理チャンバ１０内でプラズマ処理が終了した場合、支持部材１０ｄとデポシールド１０ｂの間、および、支持部材１０ｄと部材１０ｃの間の熱伝達率が大きくなるように、ＥＡＧシート５０の電極ペア５２に印加される電圧が制御される。これにより、デポシールド１０ｂおよび部材１０ｃの温度を迅速に下げることができる。

[0047] なお、支持部材１０ｄとデポシールド１０ｂの間、および、支持部材１０ｄと部材１０ｃの間に配置されるＥＡＧシート５０には、例えば図５に示されたＥＡＧシート５０と同様に、ＥＡＧシート５０の延在方向に沿って複数の電極ペア５２が設けられる。これにより、デポシールド１０ｂおよび部材１０ｃの温度分布を、偏りのない温度分布だけでなく、意図的に偏りのある温度分布に制御することもできる。また、他の例として、支持部材１０ｄとデポシールド１０ｂの間、および、支持部材１０ｄと部材１０ｃの間に配置されるＥＡＧシート５０には、ＥＡＧシート５０の延在方向に沿って１つの電極ペア５２が配置されてもよい。

[0048] ［基板Ｗの処理方法］

図６は、処理方法の一例を示すフローチャートである。図６に例示された各ステップは、制御部２がプラズマ処理装置１の各部を制御することにより実現される。なお、図６に例示されたフローチャートでは、一例として、クーリングプレート１０ｆと支持部材１０ｄとの間、支持部材１０ｄとデポシールド１０ｂとの間、および支持部材１０ｄと部材１０ｃとの間に配置されたＥＡＧシート５０の制御を説明している。

[0049] まず、クーリングプレート１０ｆと支持部材１０ｄとの間に配置されたＥＡＧシート５０の熱伝導率の分布が制御される（ステップＳ１０）。ステップＳ１０は、工程ａ）の一例である。ステップＳ１０では、支持部材１０ｄ

における温度分布の偏りが小さくなるように、クーリングプレート１０ｆと支持部材１０ｄとの間に配置されたＥＡＧシート５０に含まれるそれぞれの電極ペア５２に印加される電圧が個別に制御される。

[0050] 次に、支持部材１０ｄとデポシールド１０ｂとの間、および、支持部材１０ｄと部材１０ｃとの間に配置されたＥＡＧシート５０の熱伝導率が小さくなるように制御される（ステップＳ１１）。ステップＳ１１では、支持部材１０ｄとデポシールド１０ｂとの間、および、支持部材１０ｄと部材１０ｃとの間に配置されたＥＡＧシート５０の電極ペア５２に印加される電圧が例えば最小（例えば０Ｖ）となるように制御される。

[0051] 次に、プラズマ処理チャンバ１０内に処理対象となる基板Ｗが搬入される（ステップＳ１２）。ステップＳ１２では、プラズマ処理チャンバ１０の側壁１０ａに設けられた（図示しない）ゲートバルブが開けられ、基板Ｗが（図示しない）搬送ロボットによってプラズマ処理チャンバ１０内に搬入される。そして、静電チャック１１１１の上面から突出している状態の（図示しない）リフトピンに受け渡される。そして、（図示しない）昇降機構の駆動により（図示しない）リフトピンが降下することで、基板Ｗが静電チャック１１１１の上面に載せられる。（図示しない）昇降機構は、制御部２によって制御される。

[0052] 次に、基板Ｗに対する処理が開始される（ステップＳ１３）。ステップＳ１３は、工程ｂ）の一例である。ステップＳ１３では、ガス供給部２０からシャワーヘッド１３を介してプラズマ処理チャンバ１０内に処理ガスが供給される。そして、排気システム４０によって、プラズマ処理チャンバ１０内が予め定められた圧力に調整される。そして、電源３０からプラズマ処理チャンバ１０内にＲＦ電力が供給されることにより、プラズマ処理チャンバ１０内の処理ガスがプラズマ化され、プラズマ処理チャンバ１０内にプラズマが生成される。そして、プラズマ処理チャンバ１０内に生成されたプラズマによって、基板Ｗに対してエッチング等の処理が施される。

[0053] また、プラズマ処理空間１０ｓ内で生成されたプラズマにより、部材１０

ｃおよびデポシールド１０ｂが加熱され、部材１０ｃおよびデポシールド１０ｂへのデポの付着が抑制される。ステップＳ１１では、支持部材１０ｄとデポシールド１０ｂとの間、および、支持部材１０ｄと部材１０ｃとの間に配置されたＥＡＧシート５０の熱伝導率が小さくなるように制御されている。そのため、プラズマ処理空間１０ｓ内で生成されたプラズマにより、部材１０ｃおよびデポシールド１０ｂが効率よく加熱される。

[0054] 次に、プラズマ処理チャンバ１０内の部材の温度が予め定められた第１の温度以上となったか否かが判定される（ステップＳ１４）。プラズマ処理チャンバ１０内の部材は、例えばデポシールド１０ｂおよび部材１０ｃである。プラズマ処理チャンバ１０内の部材の温度が第１の温度未満の場合（ステップＳ１４：Ｎｏ）、ステップＳ１６に示される処理が実行される。

[0055] 一方、プラズマ処理チャンバ１０内の部材の温度が第１の温度以上となった場合（ステップＳ１４：Ｙｅｓ）、ＥＡＧシート５０の熱伝導率が大きくなるように、ＥＡＧシート５０の電極ペア５２に印加される電圧が制御される（ステップＳ１５）。ステップＳ１５は、工程ｄ）の一例である。これにより、例えばデポシールド１０ｂおよび部材１０ｃと支持部材１０ｄとの間の熱交換が促進され、デポシールド１０ｂおよび部材１０ｃの温度が下がる。これにより、デポシールド１０ｂおよび部材１０ｃの過熱を防止することができる。

[0056] 次に、プラズマ処理チャンバ１０内の部材の温度が予め定められた第２の温度以下となったか否かが判定される（ステップＳ１６）。第２の温度は、第１の温度より低い温度である。プラズマ処理チャンバ１０内の部材の温度が第２の温度より高い場合（ステップＳ１６：Ｎｏ）、ステップＳ１８に示される処理が実行される。

[0057] 一方、プラズマ処理チャンバ１０内の部材の温度が第２の温度以下となった場合（ステップＳ１６：Ｙｅｓ）、ＥＡＧシート５０の熱伝導率が小さくなるように、ＥＡＧシート５０の電極ペア５２に印加される電圧が制御される（ステップＳ１７）。ステップＳ１７は、工程ｃ）の一例である。これに

より、例えばデポシールド１０ｂおよび部材１０ｃと支持部材１０ｄとの間の熱交換が抑制され、プラズマからの入熱によってデポシールド１０ｂおよび部材１０ｃの温度が上昇する。ステップＳ１４～Ｓ１７の処理により、例えばデポシールド１０ｂおよび部材１０ｃの温度を、第１の温度と第２の温度の間の温度に保つことができる。

[0058] 次に、基板Wの処理を終了するか否かが判定される（ステップＳ１８）。基板Wの処理を終了しない場合（ステップＳ１８：Ｎｏ）、再びステップＳ１４に示された処理が実行される。

[0059] 一方、基板Wの処理を終了する場合（ステップＳ１８：Ｙｅｓ）、支持部材１０ｄとデポシールド１０ｂとの間、および、支持部材１０ｄと部材１０ｃとの間の熱伝導率が大きくなるように制御される（ステップＳ１９）。ステップＳ１９は、工程ｅ）の一例である。ステップＳ１９では、支持部材１０ｄとデポシールド１０ｂとの間、および、支持部材１０ｄと部材１０ｃとの間に配置されたＥＡＧシート５０の電極ペア５２に印加される電圧が例えば最大となるように制御される。これにより、デポシールド１０ｂおよび部材１０ｃの温度を迅速に下げることができる。

[0060] 次に、基板Wが搬出される（ステップＳ２０）。ステップＳ２０では、（図示しない）昇降機構の駆動により（図示しない）リフトピンによって基板Wが持ち上げられる。そして、（図示しない）ゲートバルブが開けられ、（図示しない）搬送ロボットによって基板Wがプラズマ処理チャンバ１０内から搬出される。そして、本フローチャートに示された処理が終了する。

[0061] 以上、実施形態について説明した。上記したように、本実施形態における処理装置（プラズマ処理装置１）は、第１の部材（クーリングプレート１０ｆ）と、第２の部材（支持部材１０ｄ）と、第１の部材と第２の部材の間に配置されるＥＡＧ（Electro-Adhesive Gel）シート（ＥＡＧシート５０）と、制御部（制御部２）とを備える。ＥＡＧシートは、ＥＡＧ層（ＥＲゲル５１）と、２つの電極（電極５２０および電極５２１）を有する複数の電極ペア（電極ペア５２）と、複数の電極ペアが配置される基板（基板５３）とを

有する。制御部は、第１の部材と第２の部材との間の熱交換により第１の部材または第２の部材の温度分布が予め定められた温度分布となるように、複数の電極ペアのそれぞれに印加する電圧を互いに独立に制御することにより、複数の電極ペアのそれぞれの近傍のＥＡＧ層の熱伝導率を独立に制御する。これにより、部材の温度分布を精度よく制御することができる。

[0062] また、上記した実施形態において、基板の一方の面に電極ペアおよびＥＡＧ層が配置され、ＥＡＧシートにおけるＥＡＧ層が第１の部材側に配置され、基板が第２の部材側に配置される。これにより、第１の部材とＥＡＧシートとの密着性を向上させることができる。

[0063] また、上記した実施形態において、基板と第２の部材との間には、熱伝導率が大きい導電性及び弾性を有するシートまたは接着剤が配置される。これにより、第２の部材とＥＡＧシートの基板との間の密着性を向上させることができる。

[0064] また、上記した実施形態において、第１の部材の内部には温度制御された伝熱流体が流れ、第１の部材は、ＥＡＧシートを介して第２の部材との間で熱交換を行う。伝熱流体の温度変化によって第１の部材の温度分布に偏りが生じた場合でも、複数の電極ペアのそれぞれに印加する電圧を互いに独立に制御することにより、第２の部材の温度分布の偏りを抑制することができる。

[0065] また、上記した実施形態における処理装置は、内部で生成されたプラズマを用いてウェハ（基板Ｗ）に対して処理を行う処理容器（プラズマ処理チャンバ１０）をさらに備える。第２の部材は、処理容器内のプラズマからの入熱により加熱される。制御部は、処理容器内でプラズマが生成されており、かつ、第２の部材の温度が予め定められた第１の温度以上の場合に、ＥＡＧシートの熱伝導率が大きくなるように電極ペアに印加される電圧を制御する。これにより、第２の部材の過熱を防止することができる。

[0066] また、上記した実施形態において、制御部は、第２の部材の温度が第１の温度よりも低い第２の温度以下になった場合にＥＡＧシートの熱伝導率が小

さくなるように電極ペアに印加される電圧を制御する。これにより、第２の部材を加熱するためのヒータを設けなくても、処理容器内で生成されたプラズマにより第２の部材を効率よく加熱することができる。

[0067] また、上記した実施形態において、制御部は、処理容器内でのプラズマの生成が終了した場合に、ＥＡＧシートの熱伝導率が大きくなるように電極ペアに印加される電圧を制御する。これにより、第２の部材の温度を迅速に下げることができる。

[0068] また、上記した実施形態における処理装置は、シャワーヘッド１３をさらに備える。第１の部材および第２の部材は、シャワーヘッド１３の周囲に設けられる。これにより、シャワーヘッド１３の周囲の部材の温度分布を精度よく制御することができる。

[0069] また、上記した実施形態は、処理装置における処理方法である。処理装置は、第１の部材と、第２の部材と、第１の部材と第２の部材の間に配置されるＥＡＧ（Electro-Adhesive Gel）シートと、内部で生成されたプラズマを用いてウェハに対して処理を行う処理容器と、制御部とを備え、ＥＡＧシートは、ＥＡＧ層と、２つの電極を有する複数の電極ペアと、複数の電極ペアが配置される基板とを有する。処理方法は、制御部が、工程ａ）を実行する。工程ａ）では、第１の部材と第２の部材との間の熱交換により第１の部材または第２の部材の温度分布が予め定められた温度分布となるように、複数の電極ペアのそれぞれに印加する電圧を互いに独立に制御することにより、複数の電極ペアのそれぞれの近傍のＥＡＧ層の熱伝導率を独立に制御する。これにより、部材の温度分布を精度よく制御することができる。

[0070] また、上記した実施形態において、第１の部材の内部には温度制御された伝熱流体が流れ、第２の部材は、ＥＡＧシートを介して第１の部材との間で熱交換を行うと共に、処理容器内のプラズマからの入熱により加熱される。また、制御部は、工程ｂ）および工程ｃ）をさらに実行する。工程ｂ）では、処理容器内でプラズマが生成される。工程ｃ）では、処理容器内でプラズマが生成されている状態で、ＥＡＧシートの熱伝導率が小さくなるように電

極ペアに印加される電圧が制御される。これにより、第２の部材を加熱するためのヒータを設けなくても、処理容器内で生成されたプラズマにより第２の部材を効率よく加熱することができる。

[0071] また、上記した実施形態において、制御部は、工程ｄ）をさらに実行する。工程ｄ）では、第２の部材の温度が予め定められた温度に達した場合に、ＥＡＧシートの熱伝導率が大きくなるように電極ペアに印加される電圧が制御される。これにより、第２の部材の過熱を防止することができる。

[0072] また、上記した実施形態において、制御部は、工程ｅ）をさらに実行する。工程ｅ）では、処理容器内でのプラズマの生成が終了した場合に、ＥＡＧシートの熱伝導率が大きくなるように電極ペアに印加される電圧を制御する。これにより、第２の部材の温度を迅速に下げることができる。

[0073] ［その他］

なお、本願に開示された技術は、上記した実施形態に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で数々の変形が可能である。

[0074] 例えば、上記した実施形態におけるＥＡＧシート５０は、基板５３の一方の面にＥＲゲル５１および電極ペア５２が配置されるが、開示の技術はこれに限られない。他の例として、例えば図７に示されるように、基板５３の両方の面にＥＲゲル５１および電極ペア５２が配置されてもよい。図７は、ＥＡＧシート５０の構造の他の例を示す断面図である。

[0075] 図７に例示されたＥＡＧシート５０は、ＥＲゲル５１ａ、ＥＲゲル５１ｂ、電極ペア５２ａ、電極ペア５２ｂ、および基板５３を有する。電極ペア５２ａは、電極５２０ａおよび電極５２１ａを含む。電極ペア５２ｂは、電極５２０ｂおよび電極５２１ｂを含む。ＥＲゲル５１ａおよび電極ペア５２ａは、基板５３の一方の面側に配置され、ＥＲゲル５１ｂおよび電極ペア５２ｂは、基板５３の他方の面側に配置される。電極ペア５２ａは第１の電極ペアの一例であり、電極ペア５２ｂは第２の電極ペアの一例である。また、ＥＲゲル５１ａは第１のＥＡＧ層の一例であり、ＥＲゲル５１ｂは第２のＥＡＧ層の一例である。

[0076] また、ＥＡＧシート５０は、例えば図８に示されるように、ＥＲゲル５１が２つの基板５３で挟まれた構造であってもよい。図８は、ＥＡＧシート５０の構造の他の例を示す断面図である。図８に例示されたＥＡＧシート５０は、ＥＲゲル５１、電極ペア５２、基板５３ａ、基板５３ｂ、熱伝導シート５４ａ、および熱伝導シート５４ｂを有する。ＥＲゲル５１は、基板５３ａと基板５３ｂとの間に配置される。電極ペア５２は電極５２０および電極５２１を含み、電極５２０は基板５３ａに配置され、電極５２１は基板５３ｂに配置される。図８の例では、電極ペア５２に含まれる一方の電極は、ＥＲゲル５１側の基板５３ａの面に配置され、それぞれの電極ペア５２に含まれる他方の電極は、ＥＲゲル５１側の基板５３ｂの面に配置される。

[0077] 部材Ａと基板５３ａとの間には熱伝導シート５４ａが配置され、部材Ｂと基板５３ｂとの間には熱伝導シート５４ｂが配置される。なお、熱伝導シート５４ａおよび熱伝導シート５４ｂに代えて、熱伝導率が高い接着剤が配置されてもよい。基板５３ａは第１の基板の一例であり、基板５３ｂは第２の基板の一例である。

[0078] また、ＥＡＧシート５０において、ＥＲゲル５１の端部には、例えば図９に示されるように低熱伝導部材５５が配置されてもよい。低熱伝導部材５５は、例えば耐熱ゴム（天然ゴムや、合成ゴムのような有機高分子を主成分とするもの）、樹脂（エポキシ樹脂などの高分子化合物からなる部材）、セラミック（アルミナ、ジルコニア）、石英や、ＳＵＳ（Steel Use Stainless）材、ハステロイ（登録商標）、チタン、ジルカロイ等によって形成される。ＥＲゲル５１の端部に低熱伝導部材５５が配置されることにより、ＥＲゲル５１がＥＡＧシート５０の外部に漏れ出ることが防止される。また、ＥＲゲル５１がプラズマやガス等に晒されることを防止することができ、ＥＲゲル５１の変質を抑制することができる。

[0079] また、ＥＡＧシート５０と部材１０ｃとの間には、例えば図１０に示されるように、デポシールド１０ｂおよび部材１０ｃを加熱するヒータ６０が設けられてもよい。図１０は、シャワーヘッド１３の外周付近の詳細構造の他

の例を示す拡大断面図である。これにより、プラズマ処理チャンバ１０内にプラズマが生成される前に、デポシールド１０ｂおよび部材１０ｃの温度を予め定められた温度まで加熱することができる。なお、プラズマ処理チャンバ１０内にプラズマが生成された後は、ヒータ６０への電力供給が停止されてもよい。

[0080] 図１１は、処理方法の他の例を示すフローチャートである。図１１に例示された処理は、図１０に例示された構造のプラズマ処理装置１によって実施される。なお、以下に説明する点を除き、図１１において、図６と同じ符号が付された処理は、図６において説明された処理と同様であるため説明を省略する。

[0081] ステップＳ１１において、支持部材１０ｄとデポシールド１０ｂとの間、および、支持部材１０ｄと部材１０ｃとの間に配置されたＥＡＧシート５０の熱伝導率が小さくなるように制御された後、ヒータ６０に電力が供給される（ステップＳ３０）。これにより、デポシールド１０ｂおよび部材１０ｃの温度を予め定められた温度まで迅速に加熱することができる。

[0082] また、ステップＳ１５において、支持部材１０ｄとデポシールド１０ｂとの間、および、支持部材１０ｄと部材１０ｃとの間に配置されたＥＡＧシート５０の熱伝導率が大きくなるように制御された後、ヒータ６０への電力供給が停止される（ステップＳ３１）。これにより、デポシールド１０ｂおよび部材１０ｃの温度を迅速に下げることができる。

[0083] また、ステップＳ１７において、支持部材１０ｄとデポシールド１０ｂとの間、および、支持部材１０ｄと部材１０ｃとの間に配置されたＥＡＧシート５０の熱伝導率が小さくなるように制御された後、再びヒータ６０に電力が供給される（ステップＳ３２）。これにより、デポシールド１０ｂおよび部材１０ｃの温度を迅速に上げることができる。なお、プラズマ処理チャンバ１０内でプラズマが生成されている状態では、プラズマによってデポシールド１０ｂおよび部材１０ｃが加熱される。そのため、ステップＳ３２では、ヒータ６０に電力を供給しなくてもよい。

[0084] また、ステップＳ１９において、支持部材１０ｄとデポシールド１０ｂとの間、および、支持部材１０ｄと部材１０ｃとの間に配置されたＥＡＧシート５０の熱伝導率が大きくなるように制御された後、ヒータ６０への電力供給が停止される（ステップＳ３３）。これにより、デポシールド１０ｂおよび部材１０ｃの温度を迅速に下げることができる。

[0085] また、上記した実施形態では、クーリングプレート１０ｆと支持部材１０ｄとの間、支持部材１０ｄとデポシールド１０ｂとの間、および支持部材１０ｄと部材１０ｃとの間にＥＡＧシート５０が配置されるが、開示の技術はこれに限られない。ＥＡＧシート５０は、熱伝達のある２つの部材の間であれば、静電チャック１１１１と基台１１１０との間、静電チャック１１１１とリングアセンブリ１１２との間など、他の２つの部材の間に配置されてもよい。

[0086] また、上記した実施形態では、プラズマ源の一例として、容量結合型プラズマ（ＣＣＰ）を用いて処理を行うプラズマ処理装置１を説明したが、プラズマ源はこれに限られない。容量結合型プラズマ以外のプラズマ源としては、例えば、誘導結合プラズマ（ＩＣＰ）、マイクロ波励起表面波プラズマ（ＳＷＰ）、電子サイクロトロン共鳴プラズマ（ＥＣＰ）、およびヘリコン波励起プラズマ（ＨＷＰ）等が挙げられる。

[0087] なお、今回開示された実施形態は全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。本願の実施例で言及される熱伝達率は、接触熱伝達率と呼ばれることもある。実に、上記した実施形態は多様な形態で具現され得る。また、上記の実施形態は、添付の請求の範囲およびその趣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。

[0088] また、上記の実施形態に関し、さらに以下の付記を開示する。

[0089] （付記１）

第１の部材と、

第２の部材と、

前記第１の部材と前記第２の部材の間に配置されるＥＡＧ（Electro-Adhes

ive Gel）シートと、

制御部と

を備え、

前記ＥＡＧシートは、

ＥＡＧ層と、

２つの電極を有する複数の電極ペアと、

複数の前記電極ペアが配置される基板と

を有し、

前記制御部は、

前記第１の部材と前記第２の部材との間の熱交換により前記第１の部材または前記第２の部材の温度分布が予め定められた温度分布となるように、複数の前記電極ペアのそれぞれに印加する電圧を互いに独立に制御することにより、複数の前記電極ペアのそれぞれの近傍の前記ＥＡＧ層の熱伝導率を独立に制御する処理装置。

（付記２）

前記基板の一方の面に前記電極ペアおよび前記ＥＡＧ層が配置され、

前記ＥＡＧシートにおける前記ＥＡＧ層が前記第１の部材側に配置され、前記基板が前記第２の部材側に配置される付記１に記載の処理装置。

（付記３）

前記基板と前記第２の部材との間には、導電性を有するシートまたは接着剤が配置される付記２に記載の処理装置。

（付記４）

前記電極ペアは、第１の電極ペアと第２の電極ペアとを含み、

前記ＥＡＧ層は、第１のＥＡＧ層と第２のＥＡＧ層とを含み、

前記基板の一方の面に前記第１の電極ペアおよび前記第１のＥＡＧ層が配置され、

前記基板の他方の面に前記第２の電極ペアおよび前記第２のＥＡＧ層が配置され、

前記第１のＥＡＧ層が前記第１の部材側に配置され、前記第２のＥＡＧ層が前記第２の部材側に配置される付記１に記載の処理装置。

（付記５）

前記基板は、第１の基板および第２の基板を含み、

前記ＥＡＧ層は、前記第１の基板と前記第２の基板の間に配置され、

それぞれの前記電極ペアに含まれる一方の電極は、前記ＥＡＧ層側の前記第１の基板の面に配置され、

それぞれの前記電極ペアに含まれる他方の電極は、前記ＥＡＧ層側の前記第２の基板の面に配置される付記１に記載の処理装置。

（付記６）

前記第１の基板が前記第１の部材側に配置され、

前記第２の基板が前記第２の部材側に配置され、

前記第１の基板と前記第１の部材との間、および、前記第２の基板と前記第２の部材との間には、導電性及び弾性を有するシートまたは接着剤が配置される付記５に記載の処理装置。

（付記７）

前記第１の部材の内部には温度制御された伝熱流体が流れ、

前記第１の部材は、前記ＥＡＧシートを介して前記第２の部材との間で熱交換を行う付記１から６のいずれか一つに記載の処理装置。

（付記８）

内部で生成されたプラズマを用いてウェハに対して処理を行う処理容器をさらに備え、

前記第２の部材は、前記処理容器内のプラズマからの入熱により加熱され、

前記制御部は、前記処理容器内でプラズマが生成されており、かつ、前記第２の部材の温度が予め定められた第１の温度以上の場合に、前記ＥＡＧシートの熱伝導率が大きくなるように前記電極ペアに印加される電圧を制御する付記７に記載の処理装置。

（付記９）

前記制御部は、前記第２の部材の温度が前記第１の温度よりの低い第２の温度以下になった場合に、前記ＥＡＧシートの熱伝導率が小さくなるように前記電極ペアに印加される電圧を制御する付記８に記載の処理装置。

（付記１０）

前記制御部は、前記処理容器内でのプラズマの生成が終了した場合に、前記ＥＡＧシートの熱伝導率が大きくなるように前記電極ペアに印加される電圧を制御する付記８または９に記載の処理装置。

（付記１１）

前記第２の部材の内部にはヒータが埋め込まれており、

前記制御部は、前記ＥＡＧシートの熱伝導率が小さくなるように前記電極ペアに印加される電圧を制御する際に、前記ヒータに電力を供給する付記８から１０のいずれか一つに記載の処理装置。

（付記１２）

シャワーヘッドをさらに備え、

前記第１の部材および前記第２の部材は、前記シャワーヘッドの周囲に設けられる付記１から１１のいずれか一つに記載の処理装置。

（付記１３）

第１の部材と、第２の部材と、前記第１の部材と前記第２の部材の間に配置されるＥＡＧ（Electro-Adhesive Gel）シートと、内部で生成されたプラズマを用いてウェハに対して処理を行う処理容器と、制御部とを備え、

前記ＥＡＧシートは、ＥＡＧ層と、２つの電極を有する複数の電極ペアと、複数の前記電極ペアが配置される基板とを有し、

前記制御部が、

ａ）前記第１の部材と前記第２の部材との間の熱交換により前記第１の部材または前記第２の部材の温度分布が予め定められた温度分布となるように、複数の前記電極ペアのそれぞれに印加する電圧を互いに独立に制御することにより、複数の前記電極ペアのそれぞれの近傍の前記ＥＡＧ層の熱伝導率を

独立に制御する工程

を実行する処理方法。

（付記１４）

前記第１の部材の内部には温度制御された伝熱流体が流れ、

前記第２の部材は、前記ＥＡＧシートを介して前記第１の部材との間で熱交換を行うと共に、前記処理容器内のプラズマからの入熱により加熱され、

前記制御部が、

ｂ）前記処理容器内でプラズマを生成する工程と、

ｃ）前記処理容器内でプラズマが生成されている状態で、前記ＥＡＧシートの熱伝導率が小さくなるように前記電極ペアに印加される電圧を制御する工程と

をさらに実行する付記１３に記載の処理方法。

（付記１５）

前記制御部が、

ｄ）前記第２の部材の温度が予め定められた温度に達した場合に、前記ＥＡＧシートの熱伝導率が大きくなるように前記電極ペアに印加される電圧を制御する工程

をさらに実行する付記１４に記載の処理方法。

（付記１６）

前記制御部が、

ｅ）前記処理容器内でのプラズマの生成が終了した場合に、前記ＥＡＧシートの熱伝導率が大きくなるように前記電極ペアに印加される電圧を制御する工程

をさらに実行する付記１４または１５に記載の処理方法。

符号の説明

[0090] Ｒ　領域

Ｗ　基板

１　プラズマ処理装置

１０　プラズマ処理チャンバ
１０ａ　側壁
１０ｂ　デポシールド
１０ｃ　部材
１０ｄ　支持部材
１０ｅ　ガス排出口
１０ｆ　クーリングプレート
１０ｇ　流路
１０ｇ１　入口
１０ｇ２　出口
１０ｓ　プラズマ処理空間
１１　基板支持部
１１１　本体部
１１１ａ　中央領域
１１１ｂ　環状領域
１１１０　基台
１１１０ａ　流路
１１１１　静電チャック
１１１１ａ　セラミック部材
１１１１ｂ　静電電極
１１２　リングアセンブリ
１３　シャワーヘッド
１３ａ　ガス供給口
１３ｂ　ガス拡散室
１３ｃ　ガス導入口
２０　ガス供給部
２１　ガスソース
２２　流量制御器

３０　電源

３１　ＲＦ電源

３１ａ　第１のＲＦ生成部

３１ｂ　第２のＲＦ生成部

３２　ＤＣ電源

３２ａ　第１のＤＣ生成部

３２ｂ　第２のＤＣ生成部

４０　排気システム

２　制御部

２ａ　コンピュータ

２ａ１　処理部

２ａ２　記憶部

２ａ３　通信インターフェース

５０　ＥＡＧシート

５１　ＥＲゲル

５２　電極ペア

５２０　電極

５２１　電極

５３　基板

５４　熱伝導シート

５５　低熱伝導部材

６０　ヒータ

請求の範囲

[請求項1] 第１の部材と、

第２の部材と、

前記第１の部材と前記第２の部材の間に配置されるＥＡＧ（Electro-Adhesive Gel）シートと、

制御部と

を備え、

前記ＥＡＧシートは、

ＥＡＧ層と、

２つの電極を有する複数の電極ペアと、

複数の前記電極ペアが配置される基板と

を有し、

前記制御部は、

前記第１の部材と前記第２の部材との間の熱交換により前記第１の部材または前記第２の部材の温度分布が予め定められた温度分布となるように、複数の前記電極ペアのそれぞれに印加する電圧を互いに独立に制御することにより、複数の前記電極ペアのそれぞれの近傍の前記ＥＡＧ層の熱伝導率を独立に制御する処理装置。

[請求項2] 前記基板の一方の面に前記電極ペアおよび前記ＥＡＧ層が配置され、

前記ＥＡＧシートにおける前記ＥＡＧ層が前記第１の部材側に配置され、前記基板が前記第２の部材側に配置される請求項１に記載の処理装置。

[請求項3] 前記基板と前記第２の部材との間には、導電性及び弾性を有するシートまたは接着剤が配置される請求項２に記載の処理装置。

[請求項4] 前記電極ペアは、第１の電極ペアと第２の電極ペアとを含み、

前記ＥＡＧ層は、第１のＥＡＧ層と第２のＥＡＧ層とを含み、

前記基板の一方の面に前記第１の電極ペアおよび前記第１のＥＡＧ

層が配置され、

前記基板の他方の面に前記第２の電極ペアおよび前記第２のＥＡＧ層が配置され、

前記第１のＥＡＧ層が前記第１の部材側に配置され、前記第２のＥＡＧ層が前記第２の部材側に配置される請求項１に記載の処理装置。

[請求項5] 前記基板は、第１の基板および第２の基板を含み、

前記ＥＡＧ層は、前記第１の基板と前記第２の基板の間に配置され、

それぞれの前記電極ペアに含まれる一方の電極は、前記ＥＡＧ層側の前記第１の基板の面に配置され、

それぞれの前記電極ペアに含まれる他方の電極は、前記ＥＡＧ層側の前記第２の基板の面に配置される請求項１に記載の処理装置。

[請求項6] 前記第１の基板が前記第１の部材側に配置され、

前記第２の基板が前記第２の部材側に配置され、

前記第１の基板と前記第１の部材との間、および、前記第２の基板と前記第２の部材との間には、導電性及び弾性を有するシートまたは接着剤が配置される請求項５に記載の処理装置。

[請求項7] 前記第１の部材の内部には温度制御された伝熱流体が流れ、

前記第１の部材は、前記ＥＡＧシートを介して前記第２の部材との間で熱交換を行う請求項１から６のいずれか一項に記載の処理装置。

[請求項8] 内部で生成されたプラズマを用いてウェハに対して処理を行う処理容器をさらに備え、

前記第２の部材は、前記処理容器内のプラズマからの入熱により加熱され、

前記制御部は、前記処理容器内でプラズマが生成されており、かつ、前記第２の部材の温度が予め定められた第１の温度以上の場合に、前記ＥＡＧシートの熱伝導率が大きくなるように前記電極ペアに印加される電圧を制御する請求項７に記載の処理装置。

[請求項9] 前記制御部は、前記第２の部材の温度が前記第１の温度よりの低い第２の温度以下になった場合に、前記ＥＡＧシートの熱伝導率が小さくなるように前記電極ペアに印加される電圧を制御する請求項８に記載の処理装置。

[請求項10] 前記制御部は、前記処理容器内でのプラズマの生成が終了した場合に、前記ＥＡＧシートの熱伝導率が大きくなるように前記電極ペアに印加される電圧を制御する請求項８に記載の処理装置。

[請求項11] 前記第２の部材の内部にはヒータが埋め込まれており、

前記制御部は、前記ＥＡＧシートの熱伝導率が小さくなるように前記電極ペアに印加される電圧を制御する際に、前記ヒータに電力を供給する請求項８に記載の処理装置。

[請求項12] シャワーヘッドをさらに備え、

前記第１の部材および前記第２の部材は、前記シャワーヘッドの周囲に設けられる請求項１に記載の処理装置。

[請求項13] 第１の部材と、第２の部材と、前記第１の部材と前記第２の部材の間に配置されるＥＡＧ（Electro-Adhesive Gel）シートと、内部で生成されたプラズマを用いてウェハに対して処理を行う処理容器と、制御部とを備え、

前記ＥＡＧシートは、ＥＡＧ層と、２つの電極を有する複数の電極ペアと、複数の前記電極ペアが配置される基板とを有し、

前記制御部が、

ａ）前記第１の部材と前記第２の部材との間の熱交換により前記第１の部材または前記第２の部材の温度分布が予め定められた温度分布となるように、複数の前記電極ペアのそれぞれに印加する電圧を互いに独立に制御することにより、複数の前記電極ペアのそれぞれの近傍の前記ＥＡＧ層の熱伝導率を独立に制御する工程

を実行する処理方法。

[請求項14] 前記第１の部材の内部には温度制御された伝熱流体が流れ、

前記第２の部材は、前記ＥＡＧシートを介して前記第１の部材との間で熱交換を行うと共に、前記処理容器内のプラズマからの入熱により加熱され、

前記制御部が、

ｂ）前記処理容器内でプラズマを生成する工程と、

ｃ）前記処理容器内でプラズマが生成されている状態で、前記ＥＡＧシートの熱伝導率が小さくなるように前記電極ペアに印加される電圧を制御する工程と

をさらに実行する請求項１３に記載の処理方法。

[請求項15] 前記制御部が、

ｄ）前記第２の部材の温度が予め定められた温度に達した場合に、前記ＥＡＧシートの熱伝導率が大きくなるように前記電極ペアに印加される電圧を制御する工程

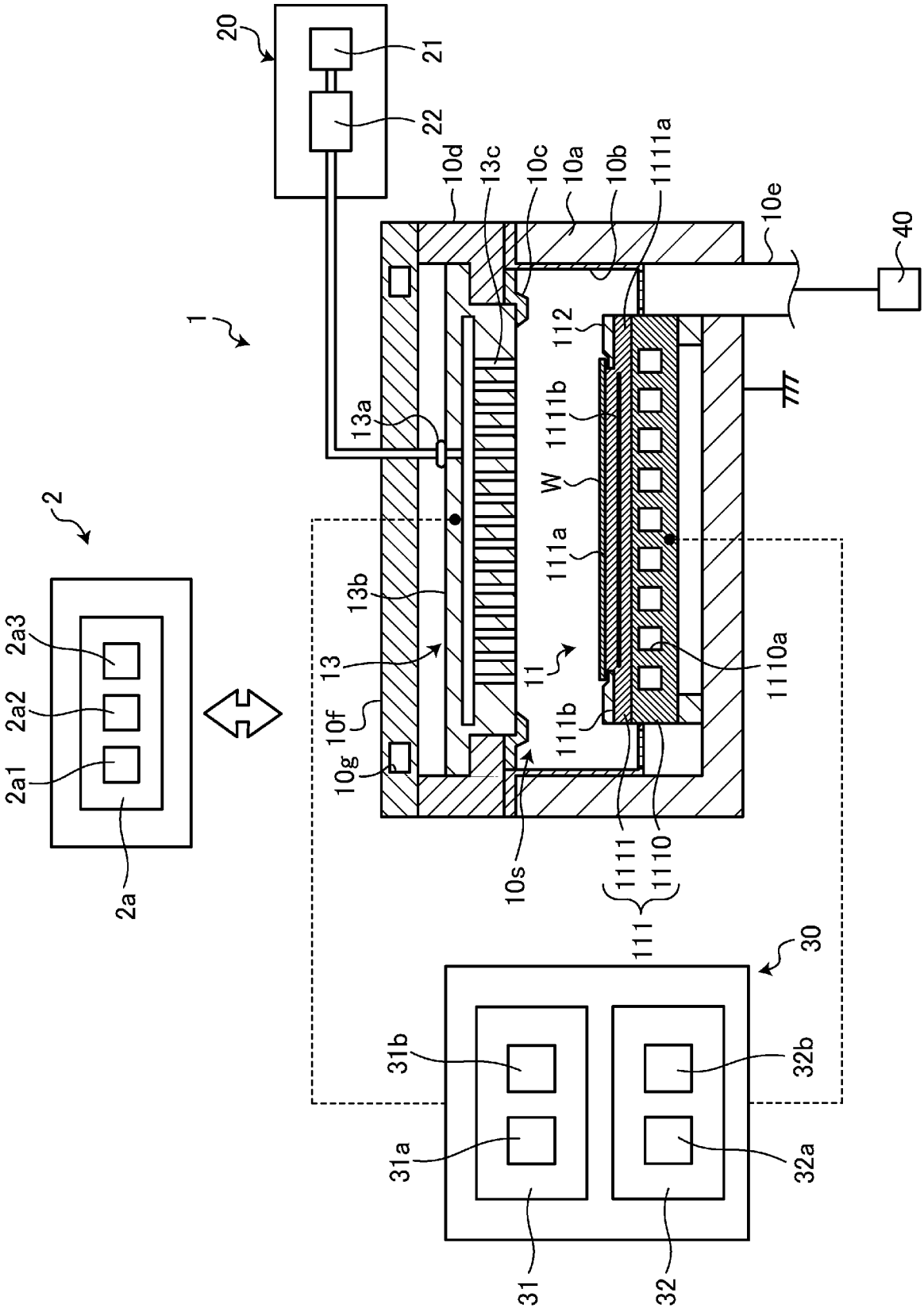
をさらに実行する請求項１４に記載の処理方法。

[請求項16] 前記制御部が、

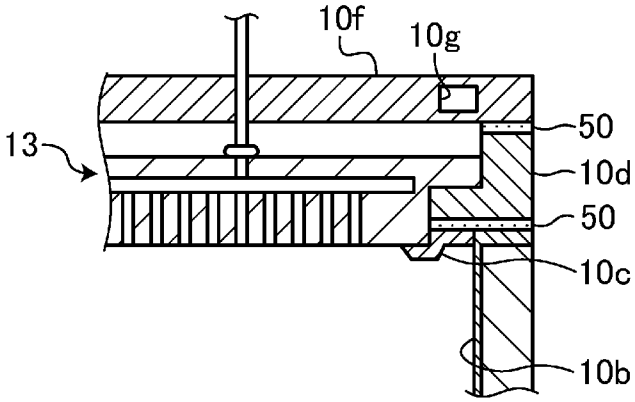
ｅ）前記処理容器内でのプラズマの生成が終了した場合に、前記ＥＡＧシートの熱伝導率が大きくなるように前記電極ペアに印加される電圧を制御する工程

をさらに実行する請求項１４または１５に記載の処理方法。

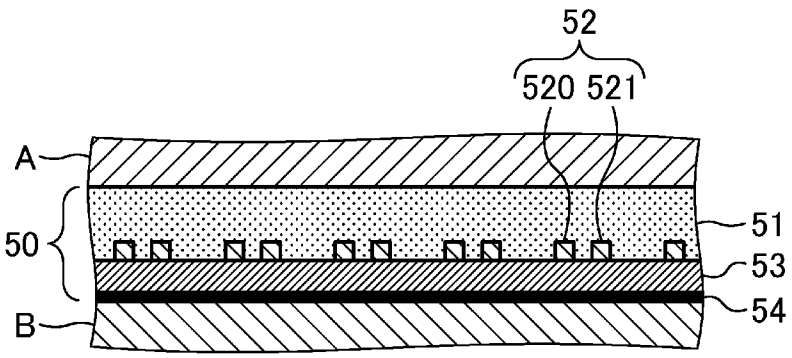
[図1]


20
21
22
10d
13c
10c
10a
10b
1111a
10e
40
1
112
1111b
13a
W
111a
13b
13
11
10f
10g
111b
1110a
2
2a3
2a2
2a1
2a
10s
1111
1110
111
30
31b
32b
31a
32a
31
32

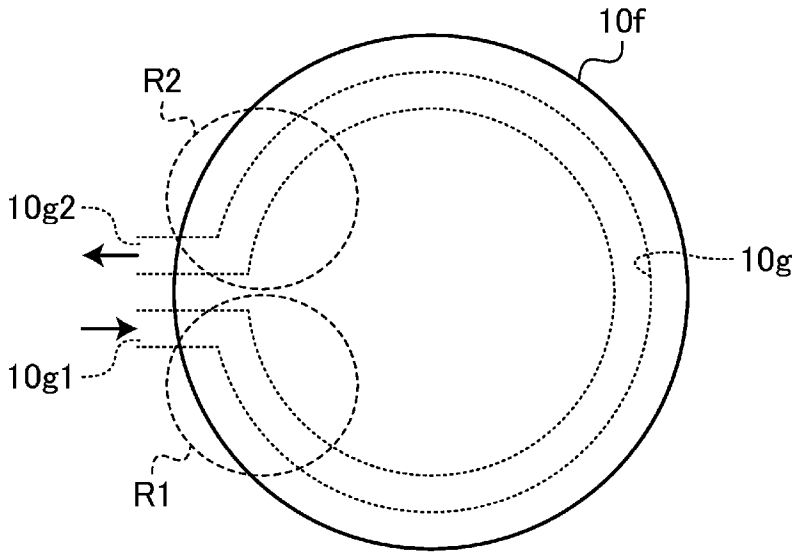
[図2]



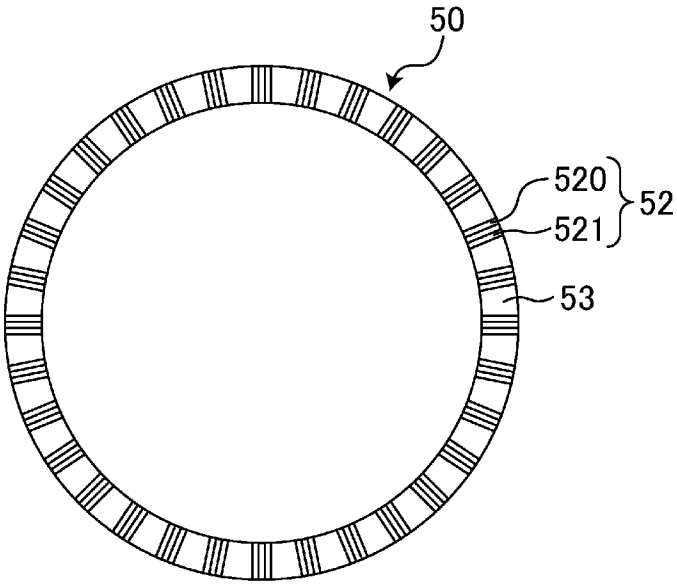
[図3]



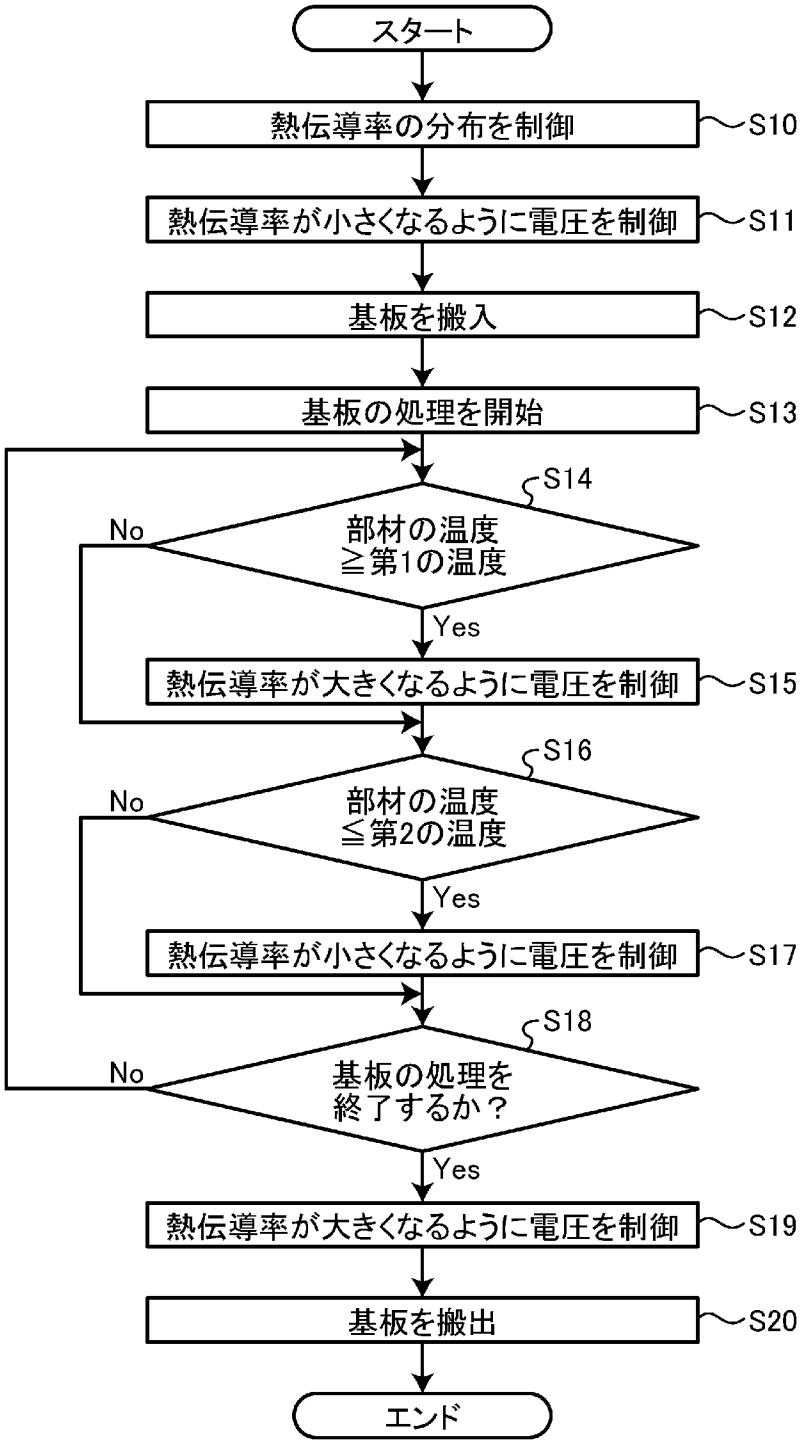
[図4]



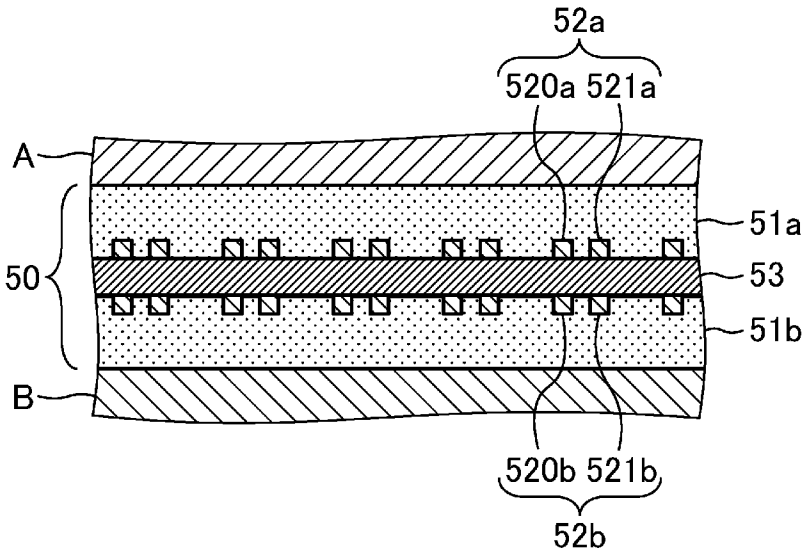
[図5]



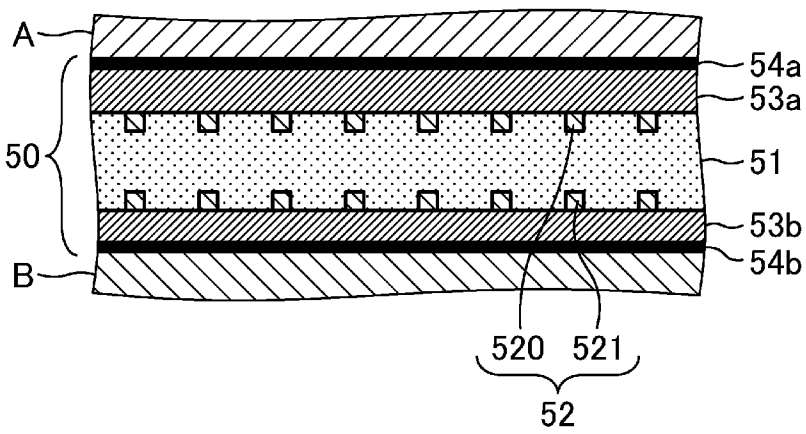
[図6]


スタート
熱伝導率の分布を制御
S10
熱伝導率が小さくなるように電圧を制御
S11
基板を搬入
S12
基板の処理を開始
S13
S14
部材の温度
≦第1の温度
No
Yes
熱伝導率が大きくなるように電圧を制御
S15
S16
部材の温度
≦第2の温度
No
Yes
熱伝導率が小さくなるように電圧を制御
S17
S18
基板の処理を
終了するか？
No
Yes
熱伝導率が大きくなるように電圧を制御
S19
基板を搬出
S20
エンド

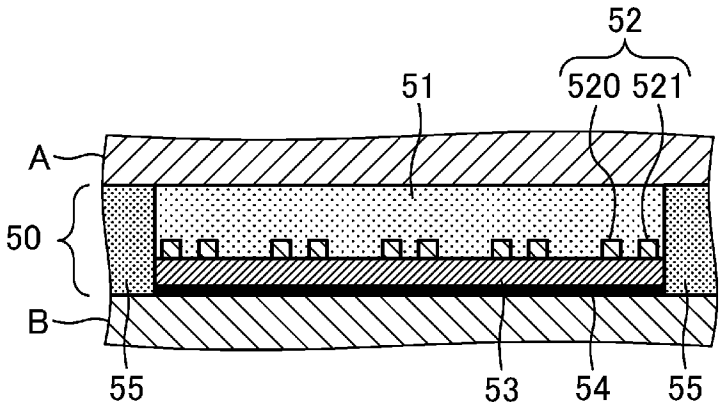
[図7]


52a
520a 521a
A
50
51a
53
51b
B
520b 521b
52b

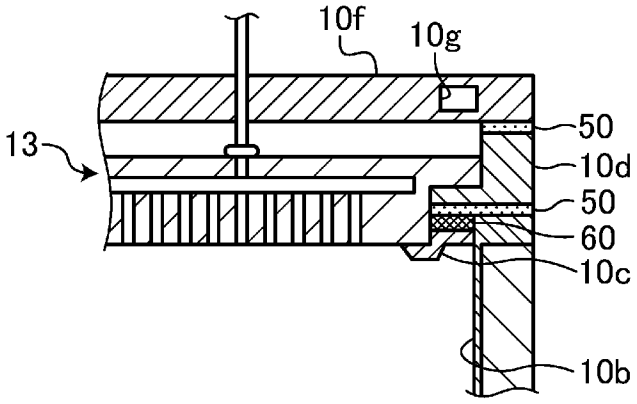
[図8]


A
50
54a
53a
51
53b
54b
B
520 521
52

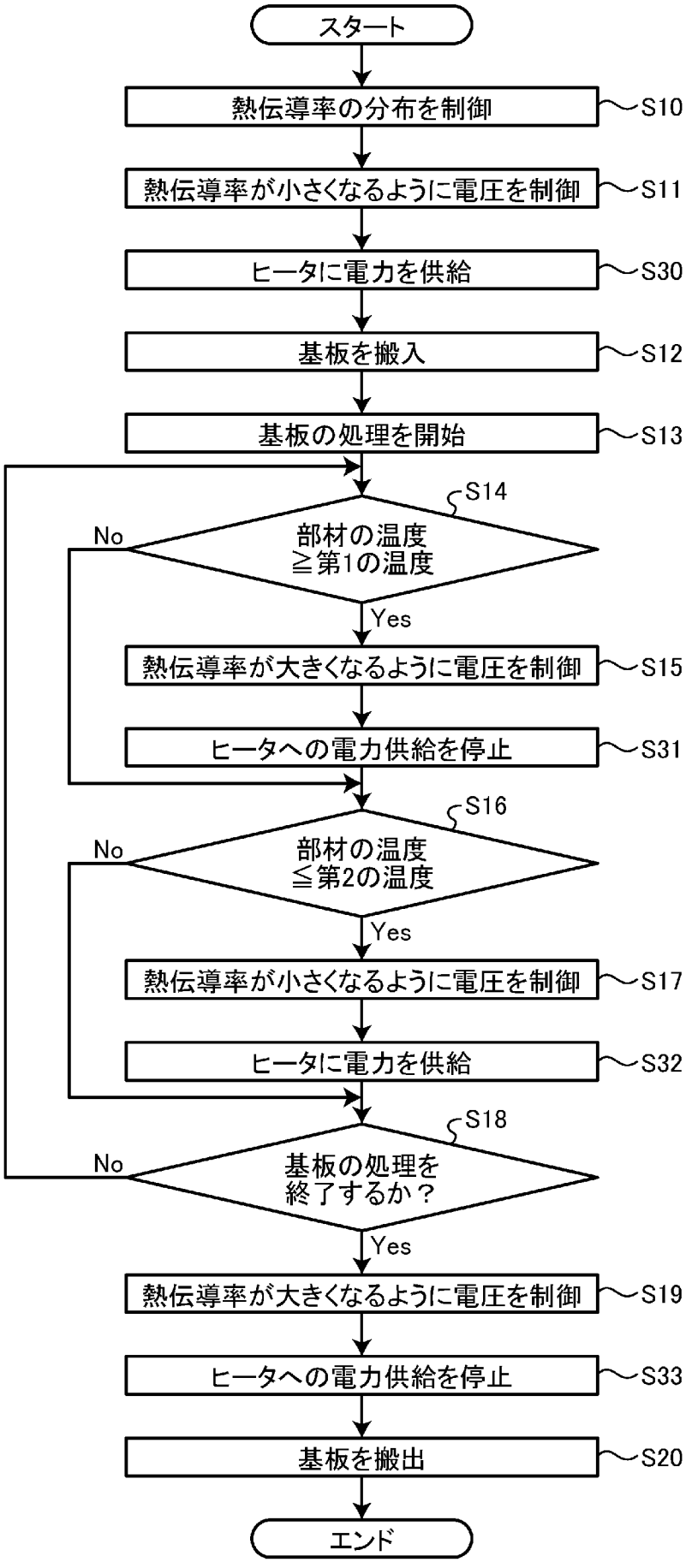
[図9]



[図10]



[図11]


スタート
熱伝導率の分布を制御
S10
熱伝導率が小さくなるように電圧を制御
S11
ヒータに電力を供給
S30
基板を搬入
S12
基板の処理を開始
S13
S14
部材の温度
≧第1の温度
No
Yes
熱伝導率が大きくなるように電圧を制御
S15
ヒータへの電力供給を停止
S31
S16
部材の温度
≦第2の温度
No
Yes
熱伝導率が小さくなるように電圧を制御
S17
ヒータに電力を供給
S32
S18
基板の処理を
終了するか？
No
Yes
熱伝導率が大きくなるように電圧を制御
S19
ヒータへの電力供給を停止
S33
基板を搬出
S20
エンド

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/027460

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/3065(2006.01)i
FI: H01L21/302 101G

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L21/3065

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5987699 B2 (FUJIKURA KASEI K.K.) 07 September 2016 (2016-09-07) paragraphs [0046]-[0054], [0057]-[0059], fig. 1-4	1-16
A	JP 2014-1301 A (FUJIKURA KASEI K.K.) 09 January 2014 (2014-01-09) paragraphs [0031]-[0032], fig. 2, 5	1-16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
09 September 2024	**01 October 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/027460

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 5987699 B2	07 September 2016	(Family: none)	
JP 2014-1301 A	09 January 2014	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/027460

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01L 21/3065(2006.01)i
FI: H01L21/302 101G

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01L21/3065

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 5987699 B2 (藤倉化成株式会社) 07.09.2016 (2016-09-07) 段落 [0046]-[0054], [0057]-[0059], 図 1-4	1-16
A	JP 2014-1301 A (藤倉化成株式会社) 09.01.2014 (2014-01-09) 段落 [0031]-[0032], 図 2, 5	1-16

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
09.09.2024	01.10.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
加藤　芳健 50 6312
電話番号 03-3581-1101 内線 3514

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/027460

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 5987699 B2	07.09.2016	（ファミリーなし）	
JP 2014-1301 A	09.01.2014	（ファミリーなし）	