

(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
2012 年 10 月 4 日(04.10.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/132253 A1

- (51) 国際特許分類:
H05H 1/46 (2006.01) *H01L 21/3065* (2006.01)
C23C 16/507 (2006.01) *H01L 21/31* (2006.01)
H01L 21/205 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/001571
- (22) 国際出願日: 2012 年 3 月 7 日(07.03.2012)
- (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 2011-079700 2011 年 3 月 31 日(31.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): キヤノンアネルバ株式会社(CANON ANELVA CORPORATION) [JP/JP]; 〒2158550 神奈川県川崎市麻生区栗木 2-5-1 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉田 達彦(YOSHIDA, Tatsuhiko) [JP/JP]; 〒2158550 神奈川県川崎市麻生区栗木 2-5-1 キヤノンアネルバ株式会社内 Kanagawa (JP). 長谷川 雅己(HASEGAWA, Masami) [JP/JP]; 〒2158550 神奈川県川崎市麻生区栗木 2-5-1 キヤノンアネルバ

株式会社内 Kanagawa (JP). 長田 智明(OSADA, Tomoaki) [JP/JP]; 〒2158550 神奈川県川崎市麻生区栗木 2-5-1 キヤノンアネルバ株式会社内 Kanagawa (JP).

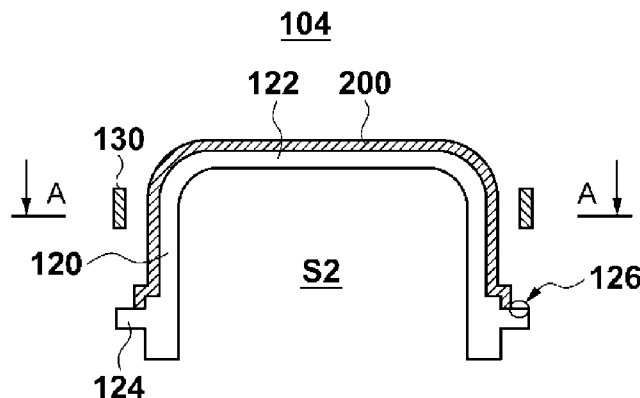
- (74) 代理人: 大塚 康徳, 外(OHTSUKA, Yasunori et al.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町 3 番 6 号 紀尾井町パークビル 7 F Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) Title: SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS

(54) 発明の名称: 基板処理装置

[図2]



(57) Abstract: A substrate processing apparatus for processing a substrate with plasma, is provided with: a container which comprises a first container member that forms a processing space in which a substrate is processed and a second container member that forms a plasma generation space for the generation of plasma, said plasma generation space communicating with the processing space in a state where the second container member is attached to the first container member; a gas introduction unit for introducing a gas into the container; a plasma generation unit which is provided in the outside space of the container and has an antenna that excites the gas within the plasma generation space by means of an electric field produced by high frequency voltage feeding from a power supply; and a substrate holding unit which is capable of holding the substrate in the processing space. A coating film which contains a semiconductor material is formed on the surface of the second container member that is arranged in the vicinity of the antenna.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2012/132253 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,

GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

プラズマで基板を処理する基板処理装置は、基板を処理するための処理空間を形成する第 1 の容器部材と、第 1 の容器部材に取付けられた状態で処理空間と連通するプラズマ生成用のプラズマ生成空間を形成する第 2 の容器部材と、を有する容器と、容器にガスを導入するガス導入部と、容器の外部空間に設けられ、電源からの高周波電圧の給電による電界でプラズマ生成空間内のガスを励起するアンテナを有するプラズマ生成部と、処理空間において基板を保持することが可能な基板保持部と、を備える。アンテナと近接した位置に配置されている第 2 の容器部材の表面に半導体材料を含有する被覆膜が形成されている。

明 細 書

発明の名称：基板処理装置

技術分野

[0001] 本発明は、プラズマで基板を処理する基板処理装置に関する。

背景技術

[0002] 基板に対してプラズマで、所定の処理を行う基板処理装置の一例として、誘導結合型プラズマを用いたプラズマCVD装置やドライエッチング装置が広く使用されている。誘導結合型ドライエッチング装置は、ガス反応用の反応室内に導入されたガスに高電圧をかけてガスを励起して、誘導結合プラズマ（以下、プラズマ）を発生させて、基板処理室内に配置された基板の表面をドライエッチングする装置である。誘導結合型ドライエッチング装置として、例えば、特許文献1には、図4に示すように、アンテナ41を、ベルジャ42の周りに巻回した構成が開示されている。高周波電源43から高周波電圧が印加され、ベルジャ42内のプラズマ生成空間にプラズマが生成される。

[0003] 誘導結合型ドライエッチング装置では、プラズマ生成に用いるガスによって、反応室内で生成されたプラズマから紫外光が放出され、この紫外光が、ベルジャ42から外に漏れた場合、空気中の酸素と作用してオゾンが発生し得る。特許文献1では、ベルジャ42は石英ガラス等の絶縁性を有する材料で構成されており、ベルジャ42の外側表面を、紫外光を遮断する絶縁膜で被覆することによって、プラズマから放出される紫外光を遮断している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2009-26885号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に示すような構成では、高周波電源43から高

周波電圧が印加される給電点付近では、電界強度が局所的に高い状態（電界が集中した状態）になる。電界が集中した状態が継続すると、（１）給電点付近でベルジャの局所的な削れ（ＬＥ）が発生し得ることとなり、ベルジャ４２の交換周期が短くなり得る。（２）また、ベルジャ４２の局所的な削れ（ＬＥ）によりパーティクルが発生した場合、基板処理室内に配置された基板の表面にパーティクルが付着することもあり得る。（３）更に、ベルジャ４２の局所的な削れ（ＬＥ）により、インピーダンスの高い部分と低い部分とが生じ、ベルジャ４２内で生成されるプラズマの分布は不均一なものとなり得る。

- [0006] 特許文献１の構成では、石英ガラス等の絶縁性を有する材料でベルジャ４２が構成されており、絶縁性を有するベルジャ４２を絶縁膜で被覆したとしても、電氣的な特性の変化は生じない。このため、給電点付近において、電界強度が局所的に高い状態は、絶縁膜を被覆しても解消されず、上述の（１）～（３）の課題は依然として解決されない。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明は、上記の課題を鑑みてなされたものであり、生産性に優れ、基板を処理する空間内におけるパーティクルの発生を抑制し、あるいは、プラズマ生成の均一性向上が可能な技術を提供することを目的とする。
- [0008] 本発明の一つの側面にかかる基板処理装置は、プラズマで基板を処理する基板処理装置であって、

基板を処理するための処理空間を形成する第１の容器部材と、前記第１の容器部材に取付けられた状態で前記処理空間と連通するプラズマ生成用のプラズマ生成空間を形成する第２の容器部材と、を有する容器と、

前記容器にガスを導入するガス導入部と、

前記容器の外部空間に設けられ、電源からの高周波電圧の給電による電界で前記プラズマ生成空間内の前記ガスを励起するアンテナを有するプラズマ生成部と、

前記処理空間において前記基板を保持することが可能な基板保持部と、を

備え、

前記アンテナと近接した位置に配置されている前記第２の容器部材の表面に半導体材料を含有する被覆膜が形成されていることを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、生産性に優れ、基板を処理する空間内におけるパーティクルの発生を抑制し、プラズマ生成の均一性向上が可能な技術が提供される。

[0010] 本発明のその他の特徴及び利点は、添付図面を参照とした以下の説明により明らかになるであろう。なお、添付図面においては、同じ若しくは同様の構成には、同じ参照番号を付す。

図面の簡単な説明

[0011] 添付図面は明細書に含まれ、その一部を構成し、本発明の実施の形態を示し、その記述と共に本発明の原理を説明するために用いられる。

[図１]実施形態にかかる基板処理装置の構成を説明する図。

[図２]第２の容器部材（ベルジャ）の被覆を説明する図。

[図３]第２の容器部材（ベルジャ）の被覆を説明する図。

[図４]従来技術を説明する図。

[図５]実験結果を示す図。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面を参照して、本発明の好適な実施形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成要素はあくまで例示であり、本発明の技術的範囲は、特許請求の範囲によって確定されるのであって、以下の個別の実施形態によって限定されるわけではない。

[0013] （基板処理装置の構成）

本発明の実施形態にかかる基板処理装置１００の概略構成を、図１を参照しながら説明する。基板処理装置１００は、大気圧の外部空間Ｓ３から基板ＳＢを処理するための空間を隔離するための構成として容器１０１を備える。容器１０１は、拡散チャンバー（以下、第１の容器部材）１０２と、ベル

ジャ（以下、第２の容器部材）１０４と、を有する。第１の容器部材（拡散チャンバー）１０２は、基板ＳＢを処理するための処理空間Ｓ１を形成する。第２の容器部材（ベルジャ）１０４は、第１の容器部材に取付けられた状態で処理空間Ｓ１と連通するプラズマ生成用のプラズマ生成空間Ｓ２を形成する。第１の容器部材（拡散チャンバー）１０２はベース部材１０３により支持されている。

[0014] 第１の容器部材（拡散チャンバー）１０２の内壁には、プラズマによって生成される反応生成物が第１の容器部材（拡散チャンバー）１０２の内壁に付着するのを防止するためのシールド部材１１４が取り付けられている。効率的なメンテナンス作業を可能にするためにシールド部材１１４は着脱可能である。

[0015] 第１の容器部材（拡散チャンバー）１０２の処理空間Ｓ１内には、基板ＳＢを保持することが可能な基板保持部１０６が設けられている。基板保持部１０６は、基板ＳＢを静電吸着したり基板ＳＢにバイアスを印加したりするための電極を含み、かかる電極は、整合器１３１を介して高周波電源１３３に接続されている。

[0016] 第１の容器部材（拡散チャンバー）１０２およびシールド部材１１４には、未処理の基板ＳＢを処理空間Ｓ１に搬入し、または、処理済みの基板ＳＢを処理空間Ｓ１から搬出するためのゲート（不図示）が設けられている。ベース部材１０３には、排気管１１０が設けられており、この排気管１１０には、処理空間Ｓ１およびプラズマ生成空間Ｓ２を所定の真空度まで減圧することが可能な真空ポンプを含む排気装置１１２が接続されている。

[0017] 第２の容器部材（ベルジャ）１０４は、側壁部１２０と天井部１２２とを有しており、側壁部１２０の上端側に天井部１２２が形成されている。側壁部１２０と天井部１２２とが一体として形成されている。側壁部１２０の下端側は開口しており、この開口を介してプラズマ生成空間Ｓ２と処理空間Ｓ１は連通可能である。

[0018] 側壁部１２０の開口近傍の外周側には、フランジ１２４が形成されており

、フランジ１２４のシール面１２６には、例えば、Ｏリングなどのシール部材が配置される。第１の容器部材（拡散チャンバー）１０２に対して第２の容器部材（ベルジャ）１０４が取付けられると、シール面１２６に配置されたシール部材により、第１の容器部材１０２と第２の容器部材１０４との間の締結部の気密性は維持される。すなわち、処理空間Ｓ１およびプラズマ生成空間Ｓ２は、大気圧の外部空間Ｓ３に対して閉じた空間となり、外部空間Ｓ３から隔離され、処理空間Ｓ１およびプラズマ生成空間Ｓ２における真空度は維持される。

[0019] ガス導入部Ｇ－ＩＮは容器１０１にガスを導入する。ガス導入部Ｇ－ＩＮにより導入されるガスとしては、例えば、アルコールを含有するガスを単体で用いる他、アルゴンガスなどの不活性ガスを添加した混合ガスを使用することが可能である。

[0020] アンテナ１３０は、容器１０１を構成する第２の容器部材（ベルジャ）１０４に近接して外部空間Ｓ３に配置されている。アンテナ１３０には、整合器１３２を介して高周波電源１３４から高周波電圧が給電される。整合器１３２は、第２の容器部材１０４側の構成やプラズマ生成空間Ｓ２のプラズマなどが変化しても、アンテナを介し効率よく高周波電力をプラズマ生成空間Ｓ２に供給するために、インピーダンス整合を行う。

[0021] 高周波電源１３４からアンテナ１３０に所定の高周波電圧が給電されることにより、第２の容器部材（ベルジャ）１０４内のプラズマ生成空間Ｓ２に誘導電界（以下、電界）が生じる。ガス導入部Ｇ－ＩＮにより導入されたガスがこの誘導電界によりプラズマ生成空間内で励起され誘導結合プラズマ（以下、「プラズマ」）が生成される。アンテナ１３０の外周部には、電磁石１３９が配置されており、電磁石１３９は、プラズマ生成空間Ｓ２のプラズマを処理空間Ｓ１の基板ＳＢに向けて拡散させる。ここで、アンテナ１３０、整合器１３２、高周波電源１３４、および電磁石１３９は、プラズマ生成空間Ｓ２内にプラズマを生成するためのプラズマ生成部として機能する。

[0022] 第２の容器部材（ベルジャ）１０４内のプラズマ生成空間Ｓ２内にプラズ

マが生成されると、このプラズマから紫外光が放出される。第2の容器部材（ベルジャ）104は、例えば、石英ガラス等の絶縁材料により構成されており、紫外光が第2の容器部材（ベルジャ）104を透過した場合、紫外光と外部空間S3の酸素が反応してオゾンが発生し得る。

[0023] （第2の容器部材の被覆）

第2の容器部材（ベルジャ）104は、大気圧の外部空間S3に配置されているアンテナ130に近接した位置に配置されており、第2の容器部材の表面に半導体材料を含有する被覆膜が形成されている。半導体材料を含有する被覆膜は、（i）第2の容器部材（ベルジャ）104から外部空間S3に漏れ出る紫外光の遮断、および（ii）高周波電圧の給電点に生じる電界の集中を緩和するという点で特に有利な効果を実現する。

[0024] 図2は、半導体材料の被覆膜200が第2の容器部材（ベルジャ）104の外側表面に形成されている例を示している。被覆膜の剥がれがなく、より強固に安定した被覆膜を第2の容器部材（ベルジャ）104の外側表面に形成するために、第2の容器部材（ベルジャ）104の外側表面に前処理としてブラスト処理を施して外側表面を荒面化している。

[0025] 溶射処理により第2の容器部材（ベルジャ）104に被覆膜200を形成する。溶射処理において、半導体材料（溶射材）は、一端、液化されて、高速ガス流などによって被覆処理の対象である第2の容器部材（ベルジャ）104の表面に吹き付けられる。半導体材料（溶射材）は、第2の容器部材（ベルジャ）104の表面で凝固し密着することで半導体材料（溶射材）の被覆膜が形成され得る。溶射処理は、溶接などの処理に比べて第2の容器部材（ベルジャ）104への入熱が小さく、第2の容器部材（ベルジャ）104への熱的影響を低減する観点で有利な処理である。また、溶射処理は、塗装処理などと同様に、マスキングにより第2の容器部材（ベルジャ）104の特定の部分のみに施工できる点でも有利な処理である。ブラスト処理で荒面化した第2の容器部材（ベルジャ）104の外側表面に溶射処理で半導体材料（溶射材）を吹き付け、凝固させる。このような処理により、荒面化した

表面の凹凸と半導体材料（溶射材）の粒子との噛み合わせを十分に確保し、第2の容器部材（ベルジャ）104と半導体材料（溶射材）の密着強度の向上を図っている。

[0026] 図2において、被覆膜200が形成される被覆範囲は、シール面126を除く第2の容器部材（ベルジャ）104の外側表面である。シール面126はマスキングにより被覆範囲から除外している。シール面126を被覆範囲から除外するのは、以下の2点を考慮しているためである。（i）被覆膜200の形成によりシール性能が低下することが考えられる点。また、（ii）第2の容器部材（ベルジャ）104は弾性部材であるシール部材（例えば、Oリング）を介して第1の容器部材（拡散チャンバー）102（図1）に取付けられる。このため、シール面126に被覆膜200を形成したとしても、紫外光を遮断する効果は、他の外側表面に比べて低いと考えられる点を考慮している。

[0027] 半導体材料としては、第2の容器部材（ベルジャ）104を構成する材料（例えば、石英等）との親和性に優れたシリコン（Si）を使用することが好ましい。図5は半導体材料としてシリコン（Si）を溶射処理に用いた場合の表面抵抗の測定結果を示す図である。

[0028] （1）測定対象：シリコン（Si）を溶射した試料（50mm×50mm）

（2）測定装置：HIOKI 3522-50 LCR HiTESTER

Shimadzu GAS CHROMATOGRAPH GC-12A(恒温槽)

METEX M-3850D（熱電対計）

（3）測定条件

・測定温度：23℃（室温）、200℃、350℃

・測定電圧：1V

常温時（23℃（室温））を除き、測定治具（不図示）に設置した試料を恒温槽に入れ、段階的に温度を上記の測定温度に上げながら、その時の抵抗値Rを測定した。

[0029] 図5の5bに示すように、測定対象長さ $W=0.045\text{ m}$ （45mm）、

電極間の長さ $L = 0.01 \text{ m}$ (10 mm) とする。

[0030] 表面抵抗率 ρ は、抵抗値 R (測定値)、測定対象長さ W 、電極間の長さ L を用いると、表面抵抗率 $\rho = R \times W / L$ により求めることができる。

[0031] Si を溶射したベルジャは、プロセス中にどんどん加熱されていく。プロセスによっては、使用中に 300°C を超えることがあるが、その際にもプラズマが消えずに維持されることが確認されている。抵抗値が下がりすぎると安定した状態のプラズマを維持しにくくなるが、 Si が加熱され、抵抗値が低下しても、 350°C 程度ならば安定してプラズマを維持することができる。

[0032] 図5の5aに示す実験結果より、 Si が常温 (23°C (室温)) $\sim 350^\circ\text{C}$ 程度に加熱されているときの抵抗値 (測定値 R) $4.273 \Omega \sim 10.284 \text{ k}\Omega$ (表面抵抗率 $19.229 \Omega \sim 46.278 \text{ k}\Omega$) ならば、プラズマ密度分布の均一化を図りつつプラズマの生成・維持が可能であることが分かる。即ち抵抗値 (表面抵抗率) が5aに示す範囲の半導体材料であれば溶射材として用いることが可能である。なお、抵抗値が低い半導体材料を溶射材として用いた場合は、プロセス中にベルジャを冷却手段により冷却することで抵抗値 (表面低効率) の低下を抑制し、プラズマの生成・維持を行うことができる。冷却方法としては、ファンを用いて風によって冷却する方法や、水冷する方法が適用可能である。

[0033] 半導体材料を含有する被覆膜200を第2の容器部材 (ベルジャ) 104の外側表面に形成することにより、プラズマから放出される紫外光を遮断することができる。これにより、基板処理装置100の外部で、紫外光と大気中の酸素とが反応してオゾンが生成されることを防ぐことができる。

[0034] 尚、図2では、半導体材料を含有する被覆膜200を、第2の容器部材 (ベルジャ) 104上に直接コーティングした例を示しているが、本発明の趣旨は、この例に限定されるものではない。例えば、絶縁性の膜を、中間層として、第2の容器部材 (ベルジャ) 104上にコーティングして、この中間層に半導体材料を含有する被覆膜200をコーティングしてもよい。

[0035] 図3は、図2における第2の容器部材（ベルジャ）104のA-A断面と整合器132および高周波電源134とを示す図である。図3では、簡単化のため、アンテナ130は1ターンの場合を示している。アンテナ130は、高周波電圧の給電を受ける給電端子と、接地されている接地端子との2つの端子を有し、第2の容器部材（ベルジャ）104の外周に近接して配置されている。半導体材料の被覆膜200を第2の容器部材（ベルジャ）104の外側表面に形成することにより、高周波電圧の給電点である給電端子の近傍（給電点付近）に生じる電界の集中を第2の容器部材（ベルジャ）104の表面にわたり分散させることができる。

[0036] 導体のメタル膜を第2の容器部材（ベルジャ）104の外側表面に形成した場合、メタル膜中を電気が流れ、電磁誘導により第2の容器部材（ベルジャ）104の内部に電気的なパワーが供給されないという問題が生じ得る。また、絶縁性材料の膜を第2の容器部材104の形成した場合、第2の容器部材（ベルジャ）104自身も石英等の絶縁性材料で構成されていることから、これに絶縁性材料で被覆したとしても、電気的な特性に変化は生じ得ない。このため、導体のメタル膜および絶縁性材料の膜では、第2の容器部材（ベルジャ）104に対する給電点付近に生じる電界の集中を緩和することはできない。

[0037] 被覆膜200として使用する半導体材料は、例えば、体積抵抗率 R の範囲が、 $1.5 \times 10^{-5} \Omega m$ ($1.5 \times 10 E - 5 \Omega m$) $\leq R \leq 4000 \Omega m$ の範囲の電気的な特性を有する。半導体材料としては、上記の電気的な特性を有し、第2の容器部材（ベルジャ）104を構成する材料（例えば、石英等）との親和性に優れた半導体材料（例えば、シリコン等）を使用することが好ましい。尚、図2の例では、被覆膜200が第2の容器部材（ベルジャ）104の外側表面に形成される例を説明したが、本発明の趣旨はこの例に限定されず、被覆膜200を第2の容器部材（ベルジャ）104の内側表面に形成しても同様の効果を得ることもできる。

[0038] 本実施形態の基板処理装置100は、プラズマから放出される紫外光を遮

断するとともに、給電点付近に生じる電界の集中を第2の容器部材（ベルジャ）104の表面にわたり分散可能な有利な効果を実現する。電界の集中を第2の容器部材104の表面にわたり分散させることにより、第2の容器部材（ベルジャ）104内の局所的な削れの発生が抑制され、第2の容器部材104の交換周期を長期化することができる。あるいは、第2の容器部材（ベルジャ）104内の局所的な削れの発生が抑制されることにより、プラズマ生成空間S2に生じるパーティクルを低減することができる。あるいは、第2の容器部材（ベルジャ）104内において均一な分布のプラズマを生成することができる。本実施形態にかかる基板処理装置100によれば、高品位で生産性に優れた基板の処理技術を実現することが可能になる。

[0039] （デバイスの製造方法）

上記の基板処理装置100は、半導体や液晶などのデバイスを製造するための基板処理に有利である。デバイスの製造方法としては、基板処理装置100の基板保持部106により基板を保持する保持工程と、基板処理装置100のガス導入部G-INにより容器101にガスを導入する導入工程とを有する。また、デバイスの製造方法は、基板処理装置100のプラズマ生成部によりガスを励起してプラズマを生成する生成工程と、プラズマで基板を処理する処理工程と、を有する。

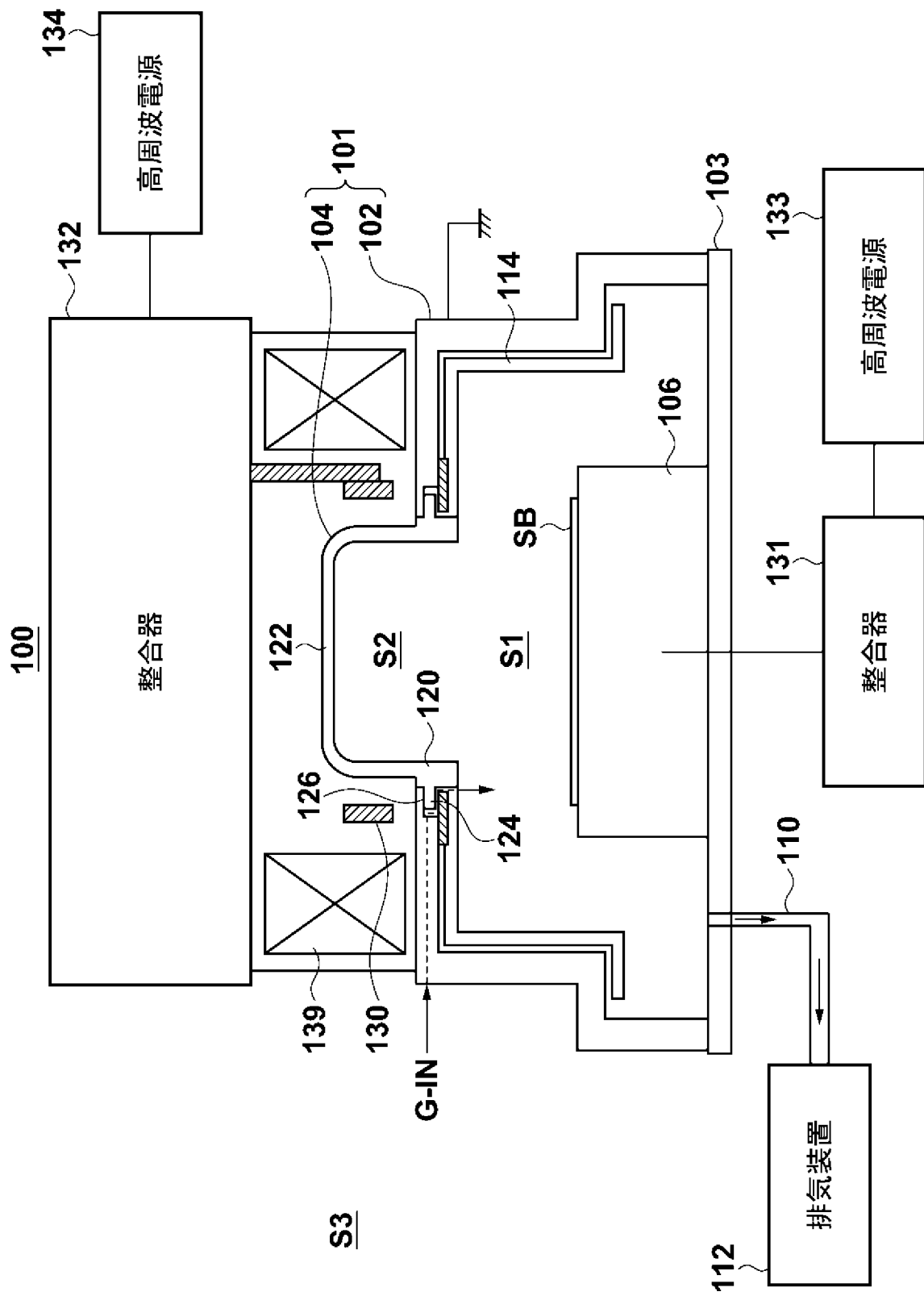
[0040] 本発明は上記実施の形態に制限されるものではなく、本発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、本発明の範囲を公にするために、以下の請求項を添付する。

[0041] 本願は、2011年3月31日提出の日本国特許出願特願2011-79700を基礎として優先権を主張するものであり、その記載内容の全てを、ここに援用する。

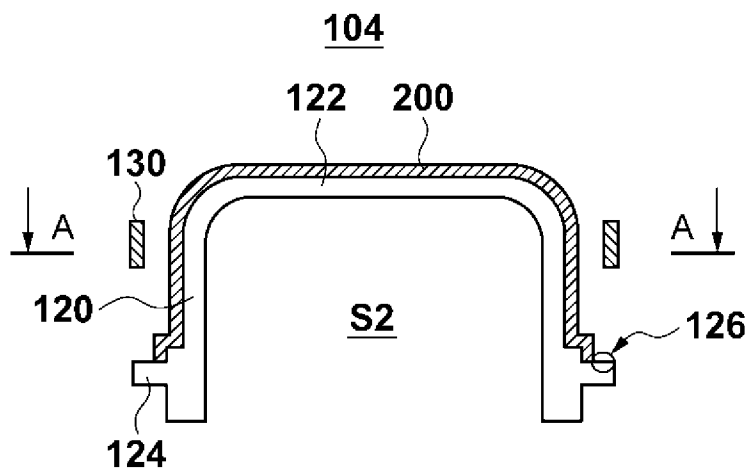
請求の範囲

- [請求項1] プラズマで基板を処理する基板処理装置であって、
- 基板を処理するための処理空間を形成する第1の容器部材と、前記第1の容器部材に取付けられた状態で前記処理空間と連通するプラズマ生成用のプラズマ生成空間を形成する第2の容器部材と、を有する容器と、
- 前記容器にガスを導入するガス導入部と、
- 前記容器の外部空間に設けられ、電源からの高周波電圧の給電による電界でプラズマ生成空間内の前記ガスを励起するアンテナを有するプラズマ生成部と、
- 前記処理空間において前記基板を保持することが可能な基板保持部と、を備え、
- 前記アンテナと近接した位置に配置されている前記第2の容器部材の表面に半導体材料を含有する被覆膜が形成されていることを特徴とする基板処理装置。
- [請求項2] 前記被覆膜の体積抵抗率 R の範囲は、 $1.5 \times 10^{-5} \Omega \text{m} \leq R \leq 4000 \Omega \text{m}$ であることを特徴とする請求項1に記載の基板処理装置。
- [請求項3] 前記第2の容器部材は絶縁材料で形成されており、外側表面にブラスト処理が施され、
- 前記被覆膜は、前記ブラスト処理が施された前記第2の容器部材の外側表面に形成されていることを特徴とする請求項1または2に記載の基板処理装置。
- [請求項4] 前記被覆膜には、シリコンが含有されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の基板処理装置。

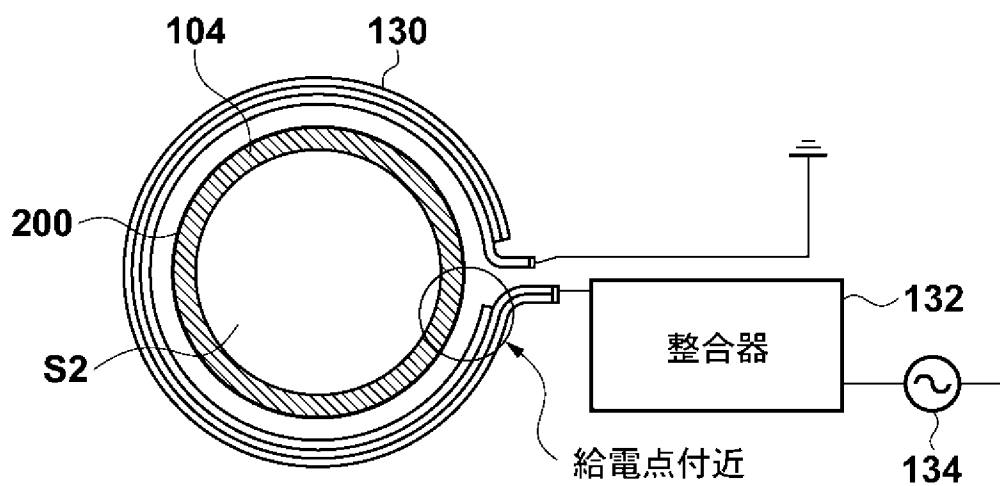
[図1]



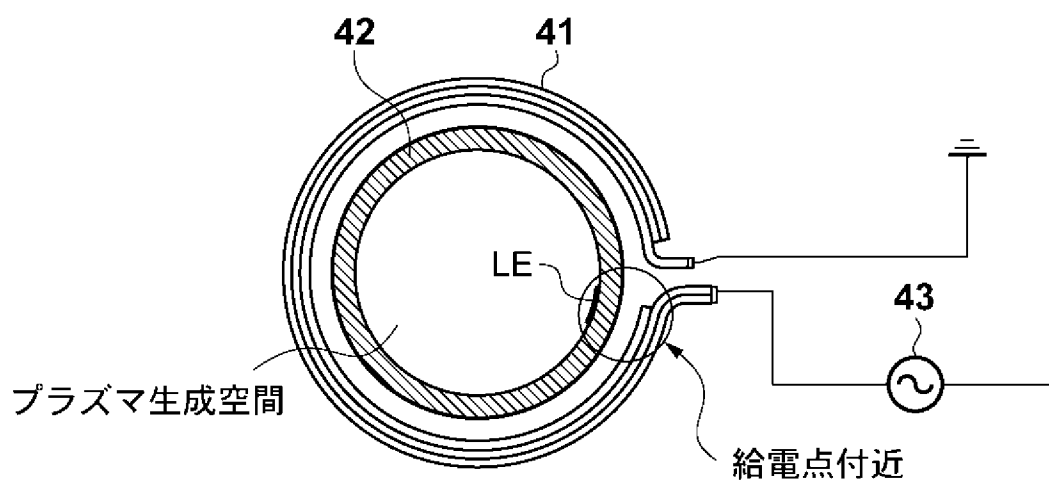
[図2]



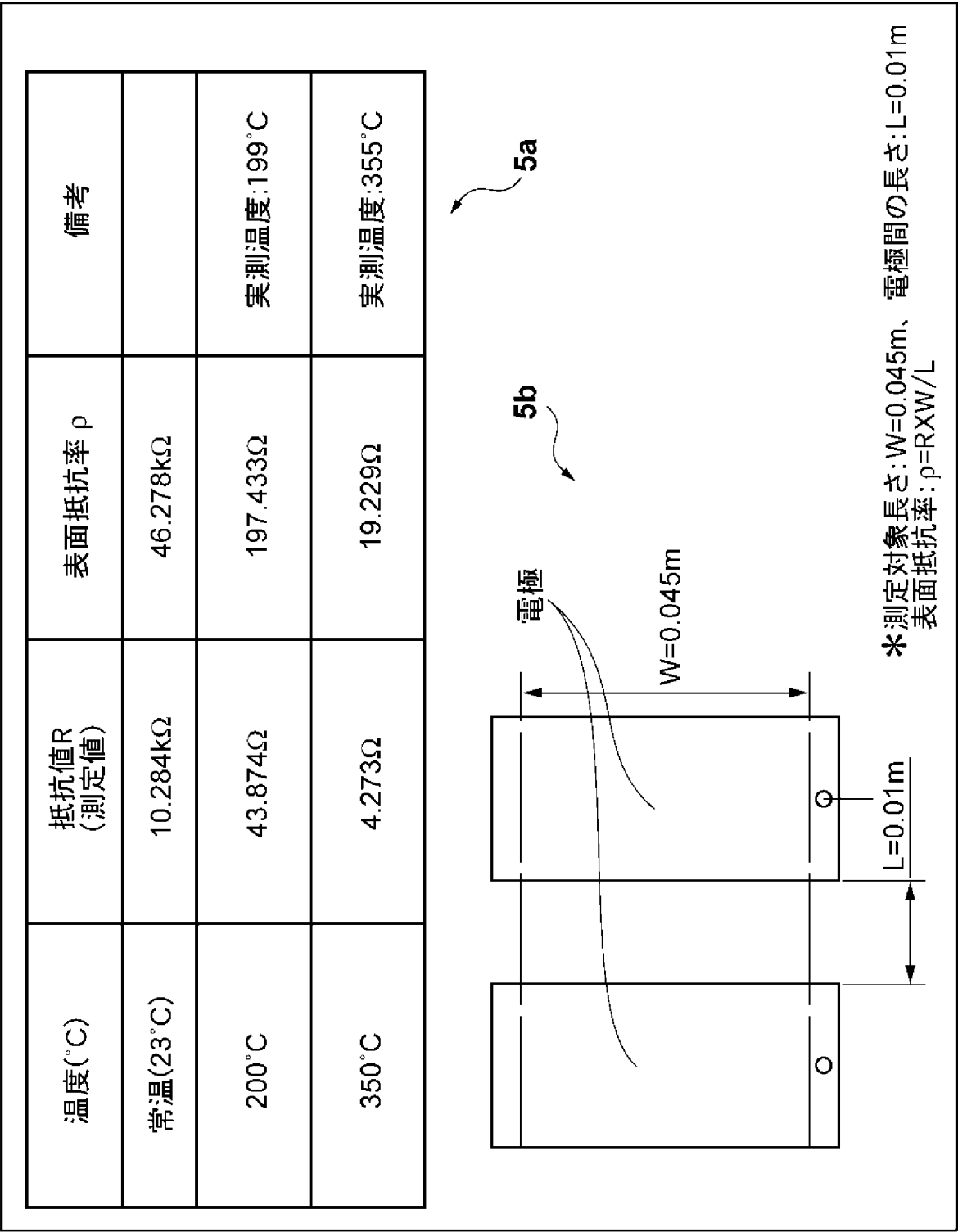
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/001571

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05H1/46(2006.01)i, C23C16/507(2006.01)i, H01L21/205(2006.01)i,
H01L21/3065(2006.01)i, H01L21/31(2006.01)i

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)

H05H1/46, C23C16/507, H01L21/205, H01L21/3065, H01L21/31

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
X Y	WO 2009/142016 A1 (EMD Corp.), 26 November 2009 (26.11.2009), paragraphs [0024] to [0036], [0050] to [0052]; fig. 1 to 2, 11 & US 2011/0115380 A1 & EP 2299789 A1 & CN 102027811 A & KR 10-2011-0016450 A & TW 201012311 A	1-2, 4 3
Y	JP 10-163180 A (Matsushita Electronics Corp.), 19 June 1998 (19.06.1998), paragraph [0045] & US 6007673 A & EP 838838 A2 & DE 69739711 D	3

☒ 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

“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
04 June, 2012 (04.06.12)

Date of mailing of the international search report
12 June, 2012 (12.06.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/001571

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-26885 A (Tokyo Electron Ltd.), 05 February 2009 (05.02.2009), paragraph [0080] & US 2009/0020228 A1	3
X	JP 8-330285 A (Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.), 13 December 1996 (13.12.1996), paragraphs [0012] to [0024]; fig. 2 (Family: none)	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/001571

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of claim 1 does not have a special technical feature in the light of the contents disclosed in WO 2009/142016 A1.

Therefore, the invention of claim 1 and the inventions of claims 2-4 do not comply with the requirement of unity of invention.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H05H1/46(2006.01)i, C23C16/507(2006.01)i, H01L21/205(2006.01)i, H01L21/3065(2006.01)i, H01L21/31(2006.01)i

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 (I P C))

Int.Cl. H05H1/46, C23C16/507, H01L21/205, H01L21/3065, H01L21/31

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
X	WO 2009/142016 A1 (株式会社イー・エム・ディー) 2009.11.26, 第【0024】 - 【0036】、【0050】 - 【0052】段落および第1 - 2、11図	1 - 2、4
Y	& US 2011/0115380 A1 & EP 2299789 A1 & CN 102027811 A & KR 10-2011-0016450 A & TW 201012311 A	3
Y	JP 10-163180 A (松下電子工業株式会社) 1998.06.19, 第【0045】段落 & US 6007673 A & EP 838838 A2 & DE 69739711 D	3

☒ 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
「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矛盾するものではなく、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

0 4 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤本 加代子

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 3

2 I

4 4 5 8

C (続き) . 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
Y	JP 2009-26885 A (東京エレクトロン株式会社) 2009.02.05, 第【0080】段落 & US 2009/0020228 A1	3
X	JP 8-330285 A (大日本スクリーン製造株式会社) 1996.12.13, 第【0012】－【0024】段落および第2図 (ファミリーなし)	1－4

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1に係る発明は、W0 2009/142016 A1 に開示された内容に照らして特別な技術的特徴を有さない。

よって、請求項1に係る発明と、請求項2－4に係る発明は、発明の単一性の要件を満たさない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。