

(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
2016 年 10 月 6 日(06.10.2016)



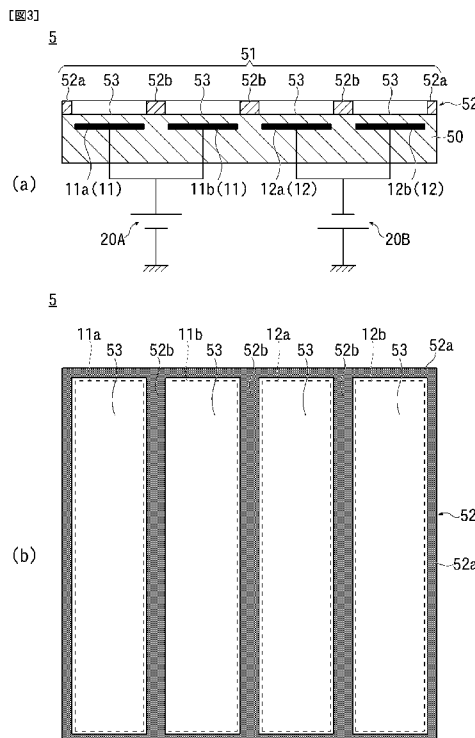
(10) 国際公開番号
WO 2016/159342 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/683 (2006.01) B23Q 3/15 (2006.01)
H02N 13/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/060909
- (22) 国際出願日: 2016 年 4 月 1 日(01.04.2016)
- (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 2015-075938 2015 年 4 月 2 日(02.04.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社アルバック (ULVAC, INC.)
[JP/JP]; 〒2538543 神奈川県茅ヶ崎市萩園 2 5 0
0 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 前平 謙(MAEHIRA Ken); 〒2538543 神奈
川県茅ヶ崎市萩園 2 5 0 0 株式会社アルバッ
ク内 Kanagawa (JP). 不破 耕(FUWA Kou); 〒
2538543 神奈川県茅ヶ崎市萩園 2 5 0 0 株式
会社アルバック内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 阿部 英樹, 外(ABE, Hideki et al.); 〒
1050001 東京都港区虎ノ門 1 丁目 2 - 1 8 虎
ノ門興業ビル 3 階 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, BN, 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,
IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユー
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,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: ATTRACTION DEVICE, METHOD FOR PRODUCING ATTRACTION DEVICE, AND VACUUM PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称: 吸着装置、吸着装置の製造方法、及び真空処理装置



(57) Abstract: The present invention provides a technique with which it is possible to suppress the generation of dust at the time of attracting and detaching an object to be attracted, and to control the attraction force of an attraction device so as to be uniform. This attraction device comprises: a main body part 50 including attraction electrodes 11, 12 in a dielectric; and an attraction part 51 that is provided on an attraction-side surface of the main body part 50 and that attracts a substrate. The attraction part 51 includes: a contact support part 52 that contacts and supports the substrate; and a non-contact part 53 that does not contact the substrate. The attraction part 51 is constituted such that the volume resistivity of the material of the contact support part 52 is greater than the volume resistivity of the material of the non-contact part 53.

(57) 要約: 本発明は、吸着対象物の吸着及び剥離時のダストの発生を抑制するとともに、吸着装置の吸着力を均一となるように制御可能な技術を提供するものである。本発明の吸着装置は、誘電体中に吸着電極 11、12 を有する本体部 50 と、本体部 50 の吸着側の表面に設けられ、基板を吸着する吸着部 51 とを有する。吸着部 51 が、基板に接触して支持する接触支持部 52 と、基板に接触しない非接触部 53 とを有し、吸着部 51 において、接触支持部 52 の材料の体積抵抗率が、非接触部 53 の材料の体積抵抗率より大きくなるように構成されている。



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：吸着装置、吸着装置の製造方法、及び真空処理装置 技術分野

[0001] 本発明は、真空中で基板を吸着保持する吸着装置に関し、特に、裏面に絶縁性の膜を有する基板ならびに絶縁性の基板を吸着保持する吸着装置の技術に関する。

背景技術

[0002] 従来より、スパッタリング装置などでは基板の温度制御を精密に行うために静電吸着装置が広く用いられている。真空中でガラス等の絶縁性基板上に成膜等の処理を行う装置においては、グラディエント力によって絶縁性基板を吸着保持する吸着装置が広く用いられている。また裏面に絶縁性の膜を有する基板を静電吸着する場合には、吸着電圧を高くして吸着力を強くするなどの方法が取られている。

[0003] このような吸着装置では、吸着面上において吸着電極のパターンにかかわらず全ての面が基板裏面と接触していた。また、吸着電極パターンと基板裏面の接触部との位置関係には注意が払われていなかった。

このため、吸着電極と基板の間の抵抗値あるいは距離に差が生じ、不均一な吸着状態となっていた。

[0004] また、基板と吸着面の接触部分の直下に吸着電極が存在する領域では、吸着力が相対的に大きくなり、基板裏面あるいは吸着装置の表面の材料が剥離し、ダストの発生によるプロセス不良の原因になっていた。

[0005] さらに、吸着面の残留電荷による吸着力も不均一な状態となり、基板搬送の際に基板が振動し、破損する現象も生じていた。

さらにまた、吸着面内における残留吸着力の不均一性は、プロセスの繰り返し吸着状態に影響し、特に基板毎の温度制御のばらつきが生じるとともに、例えば逆極性の電圧印加による吸着面の残留吸着力の除去を行っても残留吸着力を完全に除去することが困難であるため、製造工程による歩留まり

の低下等の信頼性の低下の問題が生じていた。

[0006] このような問題に対しては、従来、残留吸着力を低減させるため、単純に基板に対する吸着面積を小さくすることや印加電圧を小さくするというような面内吸着力を相対的に低下させることによって行われている。

しかし、このような方法では、吸着面から基板に対する熱伝達効率を低下させ、吸着装置本来の吸着能力を最大限発揮できないという問題がある。

[0007] その一方、上述した基板裏面あるいは吸着装置の表面の材料が剥離によるダストの発生を抑制することが望まれている。

さらに、製造工程におけるスループット時間の短縮等による残留吸着力を起因として基板の搬送エラーや基板毎の歩留まりの低下という問題が生じることから、吸着装置の吸着力を均一となるように制御することも望まれている。

先行技術文献

特許文献

- [0008] 特許文献1：特許第4 1 6 6 3 7 9号
特許文献2：特許第3 3 2 4 2 6 8号
特許文献3：特許第4 3 4 2 6 9 1号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 本発明は、上記従来技術の課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、吸着対象物の吸着及び剥離時のダストの発生を抑制するとともに、吸着装置の吸着力を均一となるように制御可能な技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 上記課題を解決するためになされた本発明は、誘電体中に吸着電極を有する本体部と、前記本体部の吸着側の表面に設けられ、吸着対象物を吸着する吸着部とを有し、前記吸着部が、前記吸着対象物に接触して支持する接触支

持部と、前記吸着対象物に接触しない非接触部とを有し、前記吸着部において、接触支持部の材料の体積抵抗率が、前記非接触部の材料の体積抵抗率より大きくなるように構成されている吸着装置である。

本発明では、前記吸着部の接触支持部が、前記本体部の吸着側の表面における前記吸着電極に対応する領域以外の領域に設けられている場合にも効果的である。

本発明では、前記本体部が、プレート状に形成され且つその一方の主面の表層部分に前記吸着電極が設けられた基部と、前記基部の吸着電極側の主面上に一体的に設けられ前記非接触部の材料からなる層状の高抵抗体とを有し、当該層状の高抵抗体の表面に前記吸着部の接触支持部が設けられている場合にも効果的である。

一方、本発明は、誘電体中に吸着電極を有する本体部と、前記本体部の吸着側の表面に設けられ、吸着対象物を吸着する吸着部とを有し、前記吸着部が、前記吸着対象物に接触して支持する接触支持部と、前記吸着対象物に接触しない非接触部とを有し、前記吸着部において、接触支持部の材料の体積抵抗率が、前記非接触部の材料の体積抵抗率より大きくなるように構成されている吸着装置を製造する方法であって、プレート状に形成され且つその一方の主面の表層部分に吸着電極が設けられた基部と、前記非接触部の材料からなる層状の高抵抗体とを用意し、前記基部の吸着電極側の主面上に前記層状の高抵抗体を配置し、前記基部及び前記層状の高抵抗体を焼成することによって前記基部の吸着電極側の主面上に前記層状の高抵抗体が一体的に設けられた前記本体部を作成する工程と、前記本体部の前記層状の高抵抗体の表面に前記吸着部の接触支持部を設ける工程とを有する吸着装置の製造方法である。

また、本発明は、真空槽と、前記真空槽内に設けられた上記いずれかの吸着装置とを有し、前記吸着装置によって吸着保持された基板に対して所定の処理を行うように構成されている真空処理装置である。

発明の効果

[0011] 本発明の吸着装置では、本体部の吸着側の表面に設けられた吸着部が、吸着対象物に接触して支持する接触支持部と、吸着対象物に接触しない非接触部とを有し、吸着部において、接触支持部の材料の体積抵抗率が、非接触部の材料の体積抵抗率より大きくなるように構成されていることから、接触支持部の吸着力を非接触部と同等、あるいは小さくすることができ、これにより吸着部と吸着対象物との接触部分における摩擦等に起因する吸着対象物及び吸着装置表面の剥離の発生を抑制することができ、その結果、ダストの発生を防止するとともに、吸着装置自体の寿命を伸ばすことができる。

[0012] また、本発明によれば、吸着装置の吸着力を均一となるように制御することができるので、吸着対象物の搬送エラーを防止することができるとともに、歩留まりの低下を回避することができる。

[0013] 本発明において、吸着部の接触支持部が、本体部の吸着側の表面における吸着電極に対応する領域以外の領域に設けられている場合には、吸着電極から吸着部の接触支持部の表面（頂部）までの距離を、吸着電極から吸着部の非接触部の表面までの距離より大きくすることができるため、吸着電極と接触支持部との間の抵抗値を大きくすることができ、これによりジョンソンラーベック力の大きさを所望の値に制御することができる。

その結果、本発明によれば、吸着部の接触支持部と非接触部の吸着力の大きさを容易に調整することができ、より汎用性の広い吸着装置を提供することができる。

[0014] 本発明において、本体部が、プレート状に形成され且つその一方の主面の表層部分に吸着電極が設けられた基部と、基部の吸着電極側の主面上に一体的に設けられ非接触部の材料からなる層状の高抵抗体とを有し、この層状の高抵抗体の表面に吸着部の接触支持部が設けられている場合には、基部の材料として種々のセラミックス材料を用いることができ、かつセラミックス材料への添加剤を選ぶことにより抵抗率を制御することができ、かつ一体焼結することで剛性、耐摩耗性、熱衝撃に強い基部を製作できるので、より汎用性の広い吸着装置を提供することができる。

[0015] この場合、基部の吸着電極側の主面上に上述した層状の高抵抗体を配置し、これら基部及び層状の高抵抗体を焼成することによって基部の吸着電極側の主面上に層状の高抵抗体が一体的に設けられた本体部を作成するようにすれば、上述した吸着装置を容易に製造することができる。

さらにまた、真空槽と、真空槽内に設けられた上記いずれかの吸着装置とを有し、吸着装置によって吸着保持された吸着対象物に対して所定の処理を行うように構成されている真空処理装置によれば、高品位の真空処理が可能な真空処理装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明に係る真空処理装置の一実施の形態であるスパッタリング装置の概略構成図

[図2] (a) : 全面吸着型の吸着装置の断面を示す概略構成図 (b) : 基板吸着の原理を示す等価回路図

[図3] (a) (b) : 本発明に係る吸着装置の構成例を模式的に示すもので、図3 (a) は、断面構成図、図3 (b) は、平面構成図

[図4]本発明に係る吸着装置の他の構成例を模式的に示す断面構成図

[図5] (a) ~ (d) : 図4に示す吸着装置の製造方法の例を示す工程図

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

なお、本発明は、双極型、単極型のいずれの吸着装置にも適用することができるものである。

[0018] 図1は、本発明に係る真空処理装置の一実施の形態であるスパッタリング装置の概略構成図である。

[0019] 図1において、符号2は本実施の形態のスパッタリング装置1の真空槽を示すもので、この真空槽2は、図示しない真空排気系に接続され、スパッタガスを導入するように構成されている。

真空槽2内の上部には、成膜源であるターゲット3が配置されている。

このターゲット3は、スパッタ電源4に接続され、負のバイアス電圧が印

加されるようになっている。なお、スパッタ電源４のプラス側は真空槽２とともにアースされている。

[0020] 真空槽２内には、基板（吸着対象物）１０を吸着保持するための吸着装置５が設けられている。この吸着装置５は双極型のもので、誘電体からなる本体部５０内に一对の吸着電極１１、１２が設けられており、これら吸着電極１１、１２に、真空槽２の外側に設けた吸着電源２０から電流導入端子１３、１４を介してそれぞれ電力を供給するように構成されている。

なお、各電流導入端子１３、１４と吸着電源２０との間には、微小な電流を測定可能な電流計２１、２２が接続されている。

[0021] 一方、真空槽２の底部には、基板１０を吸着装置５上に載せ又は吸着装置５から離脱させるための昇降機構１５が設けられている。

また、真空槽２の外部には、装置全体を制御するためのコンピュータ２３が設けられ、このコンピュータ２３は、上述した昇降機構１５を駆動する駆動部１６、電流計２１、２２、吸着電源２０及びスパッタ電源４に接続されている。

なお、このコンピュータ２３はＡ／Ｄ変換ボード等を備え、また例えばペンレコーダ等の電流を記録するための手段（図示せず）に接続されている。

[0022] 以下、本発明の原理について説明する。

図２（ａ）は、全面吸着型の吸着装置の断面を示す概略構成図である。

[0023] 図２（ａ）に示すように、誘電体からなる吸着装置１０５内に設けられた吸着電極１１１に対し、吸着電源１２０から基板１１０との間に所定の電圧を印加することにより、吸着装置１０５の吸着面１５０と基板１１０の裏面１１０ａにおいて逆極性の電荷が発生し、その結果、吸着装置１０５の吸着面１５０と基板１１０とがクーロン力によって拘束され、基板１１０が吸着面１５０上に保持される。

[0024] ここで、基板吸着の原理を示す等価回路図を図２（ｂ）に示す。

吸着力 F を算出するには、まず、クーロン力 F_c について考える。この場合、吸着装置１０５の誘電体層の誘電率 ϵ 、印加電圧 V 、誘電体層の距離 d

、基板 110 及び吸着装置 105 の帯電部分の面積 S とすると、次式が成り立つ。

$$F_c = 1/2 \cdot \epsilon \cdot S (V/d)^2$$

[0025] 実際の吸着装置では、誘電体を容量としたクーロン力 F_c と、基板と吸着電極間の微小域にわずかの電流が流れることにより生じるジョンソンラーベック力 F_{jr} が積算される。その結果、吸着装置と基板間に働く吸着力 F は、次式で表される。

$$F = F_c + F_{jr}$$

[0026] 一般に、クーロン力よりジョンソンラーベック力の方が相対的に大きいことが知られている。

また、クーロン力とジョンソンラーベック力は、誘電体の体積抵抗率に依存し、低抵抗率 ($1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下) の範囲でジョンソンラーベック力が支配的となり、高抵抗率 ($1 \times 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ 以上) の範囲ではクーロン力が支配的となることも知られている。

よって、誘電体の体積抵抗率により、基板と吸着装置間の吸着力に差が生じることが理解される。

本発明は、かかる知見に基づいてなされたものである。

[0027] 図 3 (a) (b) は、本発明に係る吸着装置の構成例を模式的に示すもので、図 3 (a) は、断面構成図、図 3 (b) は、平面構成図である。

[0028] 図 3 (a) に示すように、本構成例の吸着装置 5 は、双極型のものであり、後述する誘電体からなる例えば矩形プレート状の本体部 50 の内部に、上述した吸着電極 11、12 として、第 1 の吸着電極 11a、11b、第 2 の吸着電極 12a、12b が設けられて構成されている。

ここで、第 1 及び第 2 の吸着電極 11a、11b 及び 12a、12b は、それぞれ極性の異なる吸着電源 20A、20B に接続されている。

[0029] 図 3 (b) に示すように、本構成例の場合、第 1 及び第 2 の吸着電極 11a、11b 及び 12a、12b は、それぞれ長方形形状に形成され、所定の間隔をおいて並べて配置されている。

なお、第１及び第２の吸着電極１１ａ、１１ｂ及び１２ａ、１２ｂの配置は、模式的に示すもので、通常は、極性の異なる電極が交互になるように配置される。

[0030] 一方、本体部５０の吸着側の表面には、基板１０を吸着する吸着部５１が設けられている。

本構成例の吸着部５１は、基板１０の裏面に接触して支持する接触支持部５２と、基板１０の裏面に接触しない非接触部５３とを有している。

[0031] 接触支持部５２は、本体部５０の縁部に設けられ例えば本体部５０の外径と同等の矩形枠状に形成された枠部５２ａと、枠部５２ａの内側において一体的に直線状に形成された直線部５２ｂとから構成されている。

ここで、枠部５２ａは、後述する非接触部５３に対してその高さが高くなるように一定の高さで突出して形成されている。

[0032] また、直線部５２ｂは、複数個設けられ、所定の間隔をおいて例えば平行に並べて配置されている。

なお、直線部５２ｂは、枠部５２ａと同等の一定の高さとなるように設けられている。

[0033] 一方、本構成例の非接触部５３は、接触支持部５２の枠部５２ａと直線部５２ｂの間において本体部５０の表面が露出して設けられているもので、平面状に形成されている。なお、各非接触部５３は、同等の高さとなるように設けられている。

[0034] 本発明の場合、特に限定されることはないが、接触支持部５２における抵抗値を大きくすることによってジョンソンラーベック力の大きさを所望の値に制御するようにする観点からは、接触支持部５２を、本体部５０の吸着側の表面における吸着電極１１、１２に対応する領域以外の領域、すなわち、吸着電極１１、１２の直上の領域以外の領域に設けることが好ましい。

[0035] 本構成例においては、接触支持部５２の枠部５２ａは、本体部５０の吸着側の表面において吸着電極１１、１２の直上の領域の周囲に設けられている。

また、接触支持部52の直線部52bは、本体部50の吸着側の表面において隣接する吸着電極11、12の直上の領域の間に設けられている。

[0036] なお、図3(a)(b)に示すように、本構成例の接触支持部52の枠部52a及び直線部52bは、本体部50の吸着側の表面における吸着電極11、12の直上の領域以外の領域に設けているが、本発明の効果が確保することができる限り、接触支持部52の枠部52a及び直線部52bについて、本体部50の吸着側の表面における吸着電極11、12の直上の領域に部分的に重なって位置するように構成することもできる。

[0037] 本発明においては、吸着部51において、接触支持部52の材料の体積抵抗率が、非接触部53の材料の体積抵抗率より大きくなるように構成されている。

本構成例の場合、吸着部51の非接触部53は、吸着装置5の本体部50と同じ材料によって構成されているが、後述するように、吸着装置5の本体部50と異なる材料で構成することも可能である。

[0038] 本発明の場合、吸着部51の非接触部53の材料としては、基板10との間の熱伝達効率を向上させる観点から、添加物のドーピングによって体積抵抗率を低下させた材料を用いることが好ましい。

このような材料としては、例えば、C、Ti、Cr、Fe、Ta、TiN、TiO₂などをドーピングした酸化アルミニウム(Al₂O₃ 体積抵抗率: $1 \times 10^7 \sim 1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$)、C_xH_y系の物質をドーピングした熱分解窒化ホウ素(PBN 体積抵抗率: $1 \times 10^8 \sim 1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$)、Ga、In、Al、TiN、TiO₂などをドーピングした窒化ケイ素(SiN 体積抵抗率: $1 \times 10^8 \sim 1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$)、Ti、TiN、TiO₂、Taなどをドーピングした窒化アルミニウム(AlN 体積抵抗率: $1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$)、Ta、Ti、TiN、TiO₂などをドーピングした二酸化ケイ素(SiO₂ 体積抵抗率: $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$)、Ta、Ti、TiN、TiO₂などをドーピングしたサイアロン(SiAlON 体積抵抗率: $1 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下)、等があげられる。

[0039] 一方、吸着部51の接触支持部52の材料としては、非接触部53と同種類であって、添加物をドーピングしていない材料を用いることが好ましい。

[0040] このような材料としては、上述した非接触部53の材料と対応して記載すると、酸化アルミニウム (Al_2O_3 体積抵抗率: $1 \times 10^{14} \sim 1 \times 10^{15} \Omega \cdot cm$)、熱分解窒化ホウ素 (PBN 体積抵抗率: $1 \times 10^{14} \sim 1 \times 10^{15} \Omega \cdot cm$)、窒化ケイ素 (SiN 体積抵抗率: $1 \times 10^{14} \sim 1 \times 10^{15} \Omega \cdot cm$)、窒化アルミニウム (AlN 体積抵抗率: $1 \times 10^{15} \Omega \cdot cm$ より大きい)、一酸化ケイ素 (SiO 体積抵抗率: $1 \times 10^{19} \Omega \cdot cm$ より大きい)、サイアロン ($SiAlON$ 体積抵抗率: $1 \times 10^{14} \Omega \cdot cm$ より大きい)等があげられる。

[0041] 本発明の吸着装置5の本体部50は、通常のセラミックスの製造工程(圧縮、焼成等)によって作成することができる。

また、本体部50上に形成される接触支持部52は、例えば、PVD、CVD、蒸着等の成膜プロセスによって所定パターンを形成することによって作成することができる。

なお、吸着部51の接触支持部52の材料としては、上述した材料の他、以下のような材料を用いることもできる。

[0042] 例えば、窒化物として、窒化タンタル (TaN)、窒化タングステン (WN)、窒化ガリウム (GaN)、窒化ホウ素 (BN)、窒化インジウム (InN)等を用いることもできる。

[0043] 酸化物として、二酸化ケイ素 (SiO_2)、酸化クロム (Cr_2O_3)、酸化チタン (TiO_2)、一酸化チタン (TiO)、酸化亜鉛 (ZnO)、酸化イットリウム (Y_2O_3)等を用いることもできる。

[0044] 炭化物として、ダイヤモンド、ポリ尿素 (PU)、炭化チタン (TiC)、炭化タンタル (TaC)、炭化ケイ素 (SiC)等を用いることもできる。

[0045] 高分子重合体として、ポリイミド (PI)、ポリ尿素 (PU)、シリコーンゴム等を用いることもできる。

[0046] これらの材料のうち、酸化物、炭化物は、上述した成膜プロセスによって吸着部 5 1 の接触支持部 5 2 を作成することができる。

[0047] 一方、高分子重合体であるポリ尿素（PU）、ポリイミド（PI）については、公知の蒸着重合法によって吸着部 5 1 の接触支持部 5 2 を作成することができる。

また、シリコンゴムについては、成型加工したシートを貼り合わせることで吸着部 5 1 の接触支持部 5 2 を作成することができる。

[0048] 以上述べたように本構成例の吸着装置 5 によれば、本体部 5 0 の吸着側の表面に設けられた吸着部 5 1 が、基板 1 0 に接触して支持する接触支持部 5 2 と、基板 1 0 に接触しない非接触部 5 3 とを有し、吸着部 5 1 において、接触支持部 5 2 の材料の体積抵抗率が、非接触部 5 3 の材料の体積抵抗率より大きくなるように構成されていることから、接触支持部 5 2 の吸着力を非接触部 5 3 より小さくすることができ、これにより吸着部 5 1 と基板 1 0 と接触部分における摩擦等に起因する基板 1 0 及び吸着装置 5 表面の剥離の発生を抑制することができ、その結果、ダストの発生を防止するとともに、従来技術に比べて寿命の長い吸着装置 5 を提供することができる。

[0049] また、本構成例によれば、吸着装置 5 の吸着力を均一となるように制御することができるので、基板 1 0 の搬送エラーを防止することができるのと同時に、歩留まりの低下を回避することができる。

[0050] 特に、本構成例では、吸着部 5 1 の接触支持部 5 2 が、本体部 5 0 の吸着側の表面における吸着電極 1 1、1 2 に対応する領域以外の領域に設けられており、吸着電極 1 1、1 2 から吸着部 5 1 の接触支持部 5 2 の表面（頂部）までの距離を、吸着電極 1 1、1 2 から吸着部 5 1 の非接触部 5 3 の表面までの距離より大きくすることができるので、接触支持部 5 2 における抵抗値を大きくすることができ、これによりジョンソンラーベック力の大きさを所望の値に制御することができる。

その結果、本実施の形態によれば、吸着部 5 1 の接触支持部 5 2 と非接触部 5 3 の吸着力の大きさを容易に調整することができ、より汎用性の広い吸

着装置 5 を提供することができる。

[0051] 図 4 は、本発明に係る吸着装置の他の構成例を模式的に示す断面構成図である。以下、上記構成例と対応する部分については同一の符号を付しその詳細な説明を省略する。

[0052] 図 4 に示すように、本構成例の吸着装置 5 A は、上述した吸着装置 5 の本体部 5 0 が、その基部 5 0 A と、基部 5 0 A の吸着側の表面に設けられた層状の高抵抗体（以下、「高抵抗体層」という。）5 0 B とによって構成されている。

[0053] ここで、本体部 5 0 の基部 5 0 A は、例えば矩形プレート状に形成され且つその一方の主面の表層部分に上述した吸着電極 1 1、1 2 が設けられている。

この基部 5 0 A は、一般的な吸着装置に用いられている種々のセラミックス材料を使用することができる。

[0054] 一方、基部 5 0 A の吸着電極 1 1、1 2 側の主面上には、上述した非接触部 5 3 の材料からなる高抵抗体層 5 0 B が一体的に設けられている。

すなわち、高抵抗体層 5 0 B の材料としては、酸化アルミニウム (Al_2O_3)、熱分解窒化ホウ素 (PBN)、窒化ケイ素 (SiN)、窒化アルミニウム (AlN)、一酸化ケイ素 (SiO)、サイアロン (SiAlON) 等を用いることができる。

この高抵抗体層 5 0 B は、基部 5 0 A の吸着電極 1 1、1 2 側の主面（表面）上に全面的に設けられ、これにより吸着電極 1 1、1 2 を覆うように構成されている。

[0055] さらに、本体部 5 0 の高抵抗体層 5 0 B 上には、上述したように、枠部 5 2 a と直線部 5 2 b とから構成される接触支持部 5 2 が設けられ、これにより接触支持部 5 2 の枠部 5 2 a 及び直線部 5 2 b の間に露出して設けられている高抵抗体層 5 0 B の平面部分が非接触部 5 3 となっている。

本構成例の高抵抗体層 5 0 B の材料としては、上述した添加物のドーピングによって体積抵抗率を低下させた材料を用いることが好ましい。

[0056] 図5(a)～(d)は、図4に示す吸着装置の製造方法の例を示す工程図である。

図5(a)に示すように、まず、本体部50の基部50Aの構成材料からなり、その一方の主面の表層部分に吸着電極11、12が設けられた基部形成体50aと、本体部50の高抵抗体層50Bの構成材料からなる高抵抗体層形成体50bとを用意する。

これら基部形成体50a及び高抵抗体層形成体50bは、本体部50の基部50A及び高抵抗体層50Bの構成材料を、プレス成形等の公知の方法によって例えば矩形プレート形状に形成したものである。

[0057] 次に、図5(b)に示すように、上記基部形成体50a上に上記高抵抗体層形成体50bを配置し、これら基部形成体50a及び高抵抗体層形成体50bを図示しない焼成炉内に配置して所定の温度で加熱して焼結させる（焼成工程）。

これにより、図5(c)に示すように、基部50Aの吸着電極11、12側の主面上に高抵抗体層50Bが一体的に設けられた本体部50が得られる。

その後、上述した成膜プロセスや蒸着重合法によって高抵抗体層50B上の接触支持部52を作成する。

これにより、図5(d)に示すように、吸着部51の接触支持部52及び非接触部53を有する本体部50を得ることができる。

[0058] 本構成例においては、本体部50が、プレート状に形成され且つその一方の主面の表層部分に吸着電極11、12が設けられた基部50Aと、基部50Aの吸着電極11、12側の主面上に一体的に設けられ非接触部53の材料からなる高抵抗体層50Bとを有し、この層状の高抵抗体の表面に吸着部の接触支持部52が設けられていることから、基部50Aの製作に対し様々な方法を採用することができ、基部50Aの材料として先にあげた高分子重合体や化成品をはじめ、種々のセラミックス材料を用いることができるので、より汎用性の広い吸着装置5Aを提供することができる。

[0059] また、本構成例では、基部 5 0 A の吸着電極 1 1、1 2 側の主面上に高抵抗抗体層 5 0 B を配置し、焼成によって当該本体部 5 0 を作成することから、上述した吸着装置 5 A を容易に製造することができる。

[0060] なお、本発明は上述した実施の形態に限られず、種々の変更を行うことができる。

例えば、上記実施の形態に記載した吸着電極 1 1、1 2、接触支持部 5 2、非接触部 5 3 の形状は一例であり、本発明の範囲を超えない限り、種々の変更を行うことができる。

さらに、本発明はスパッタリング装置のみならず、例えば蒸着装置やエッチング装置等の種々の真空処理装置に適用することができる。

符号の説明

- [0061] 1 …スパッタリング装置（真空処理装置）
2 …真空槽
3 …ターゲット
4 …スパッタ電源
5 …吸着装置
1 0 …基板（吸着対象物）
1 1、1 1 a、1 1 b、1 2、1 2 a、1 2 b …吸着電極
2 0 …吸着電源
5 0 …本体部
5 1 …吸着部
5 2 …接触支持部
5 3 …非接触部

請求の範囲

- [請求項1] 誘電体中に吸着電極を有する本体部と、
前記本体部の吸着側の表面に設けられ、吸着対象物を吸着する吸着部とを有し、
前記吸着部が、前記吸着対象物に接触して支持する接触支持部と、
前記吸着対象物に接触しない非接触部とを有し、
前記吸着部において、前記接触支持部の材料の体積抵抗率が、前記非接触部の材料の体積抵抗率より大きくなるように構成されている吸着装置。
- [請求項2] 前記吸着部の接触支持部が、前記本体部の吸着側の表面における前記吸着電極に対応する領域以外の領域に設けられている請求項1記載の吸着装置。
- [請求項3] 前記本体部が、プレート状に形成され且つその一方の主面の表層部分に前記吸着電極が設けられた基部と、前記基部の吸着電極側の主面上に一体的に設けられ前記非接触部の材料からなる層状の高抵抗体とを有し、
当該層状の高抵抗体の表面に前記吸着部の接触支持部が設けられている請求項1又は2のいずれか1項記載の吸着装置。
- [請求項4] 誘電体中に吸着電極を有する本体部と、前記本体部の吸着側の表面に設けられ、吸着対象物を吸着する吸着部とを有し、前記吸着部が、前記吸着対象物に接触して支持する接触支持部と、前記吸着対象物に接触しない非接触部とを有し、前記吸着部において、接触支持部の材料の体積抵抗率が、前記非接触部の材料の体積抵抗率より大きくなるように構成されている吸着装置を製造する方法であって、
プレート状に形成され且つその一方の主面の表層部分に吸着電極が設けられた基部と、前記非接触部の材料からなる層状の高抵抗体とを用意し、
前記基部の吸着電極側の主面上に前記層状の高抵抗体を配置し、前

記基部及び前記層状の高抵抗体を焼成することによって前記基部の吸着電極側の主面上に前記層状の高抵抗体が一体的に設けられた前記本体部を作成する工程と、

前記本体部の前記層状の高抵抗体の表面に前記吸着部の接触支持部を設ける工程とを有する吸着装置の製造方法。

[請求項5]

真空槽と、

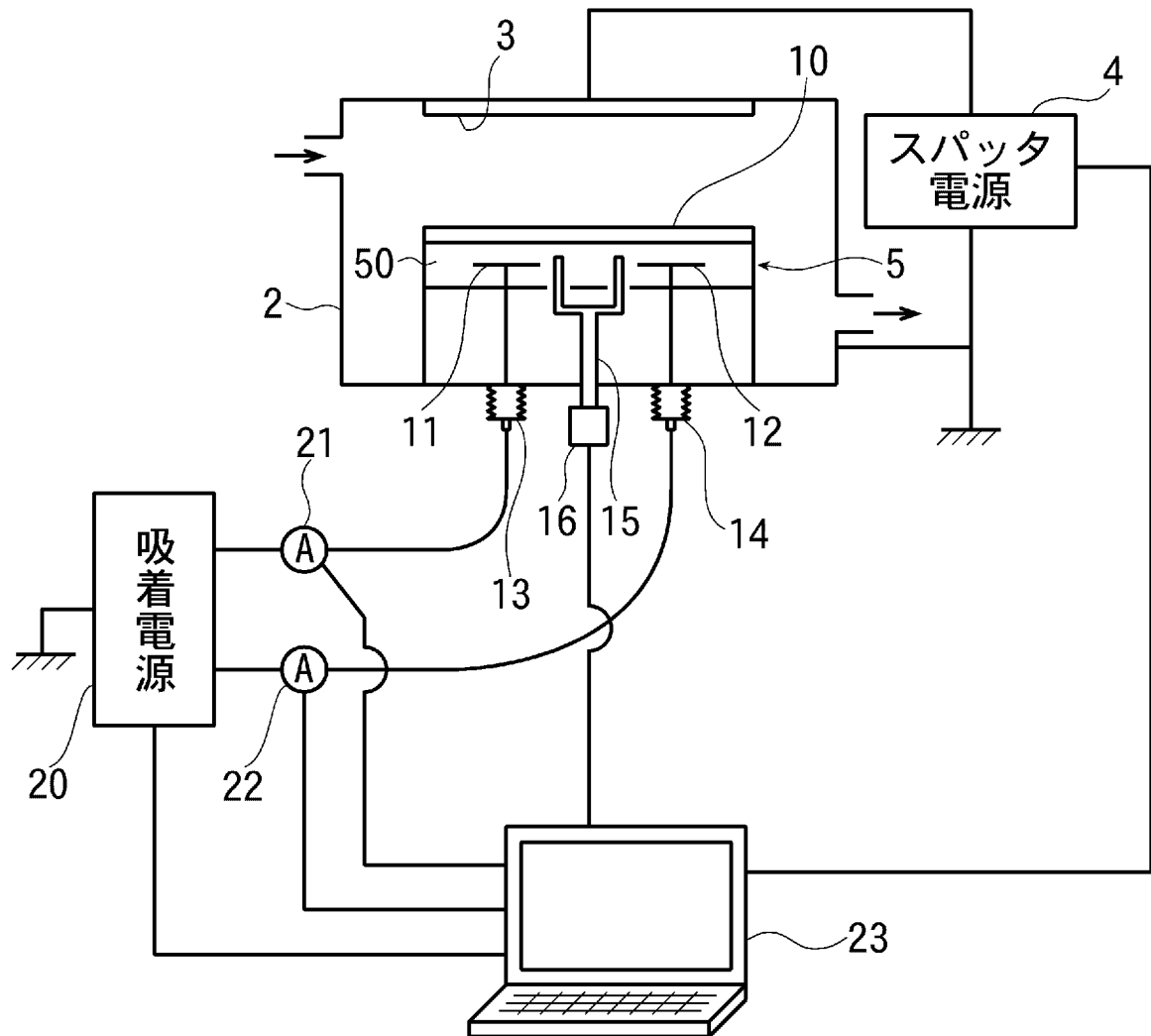
前記真空槽内に設けられた吸着装置とを備え、

前記吸着装置は、誘電体中に吸着電極を有する本体部と、前記本体部の吸着側の表面に設けられ、吸着対象物を吸着する吸着部とを有し、前記吸着部が、前記吸着対象物に接触して支持する接触支持部と、前記吸着対象物に接触しない非接触部とを有し、前記吸着部において、前記接触支持部の材料の体積抵抗率が、前記非接触部の材料の体積抵抗率より大きくなるように構成され、

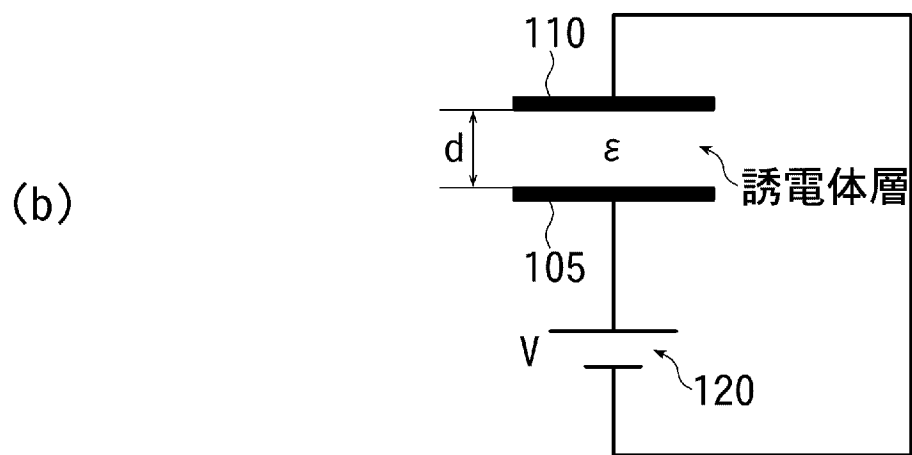
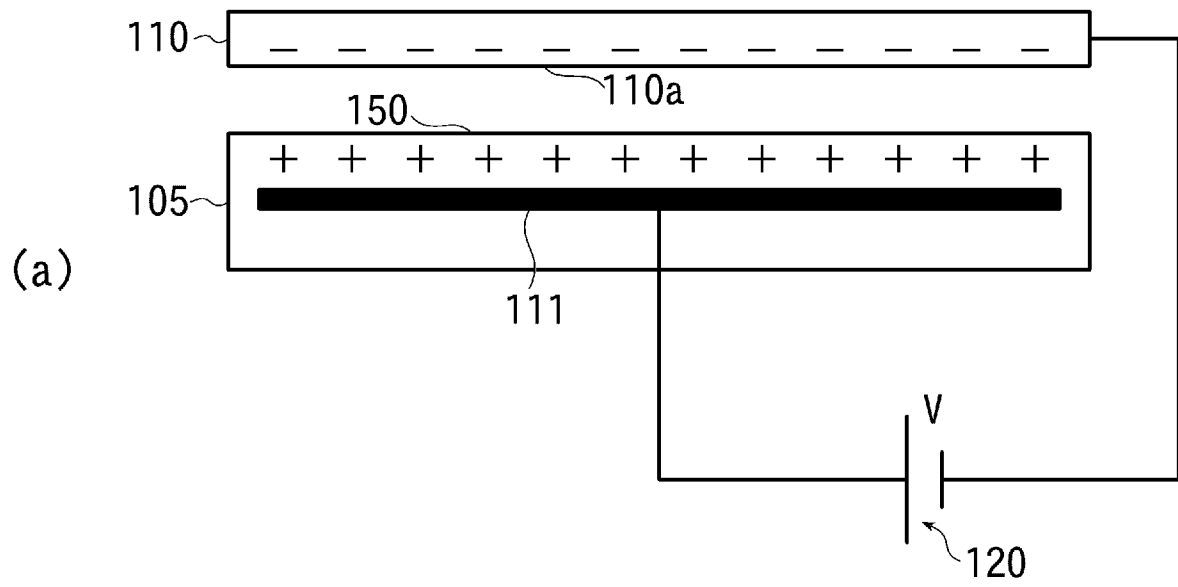
前記吸着装置によって吸着保持された基板に対して所定の処理を行うように構成されている真空処理装置。

[図1]

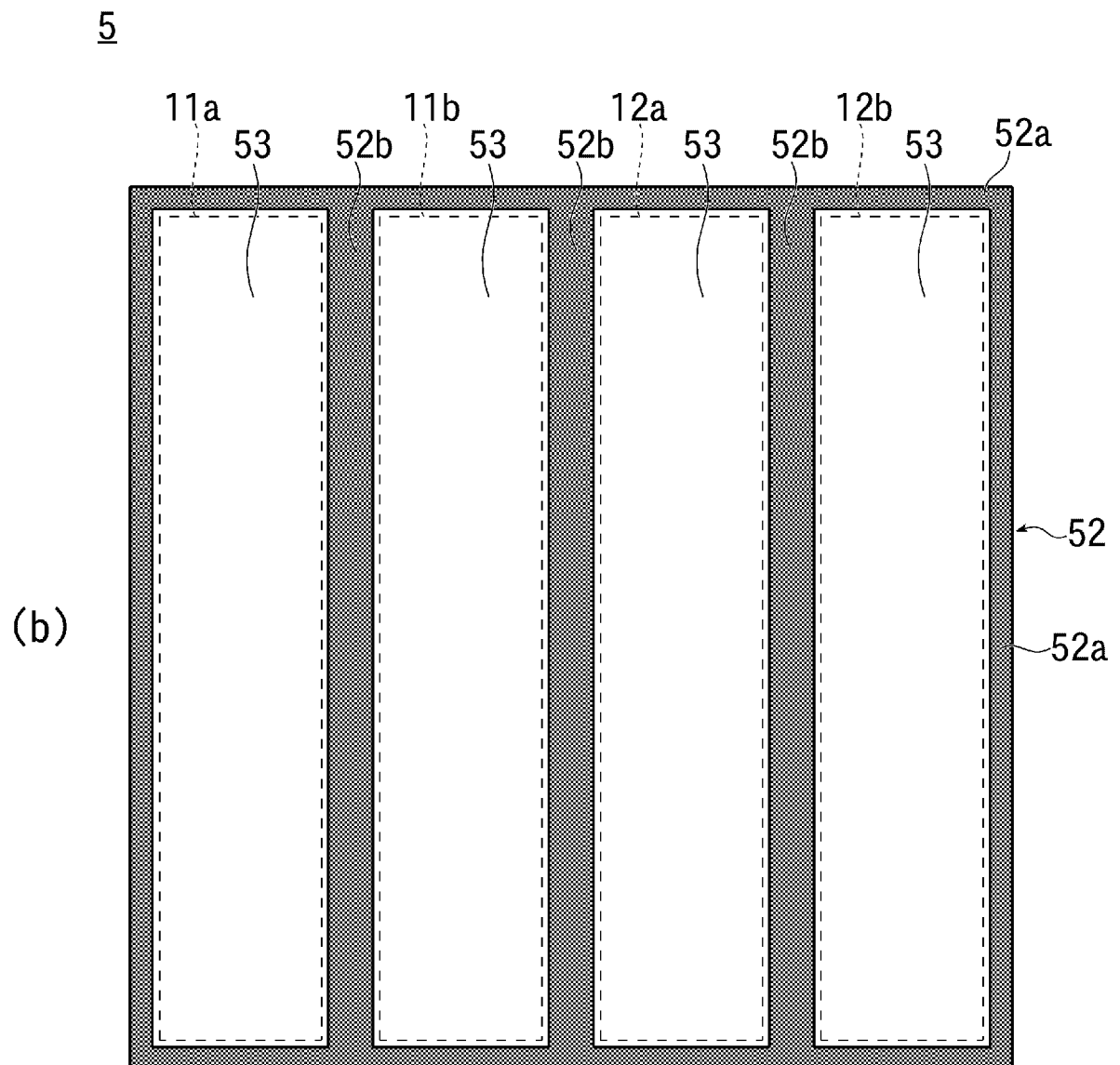
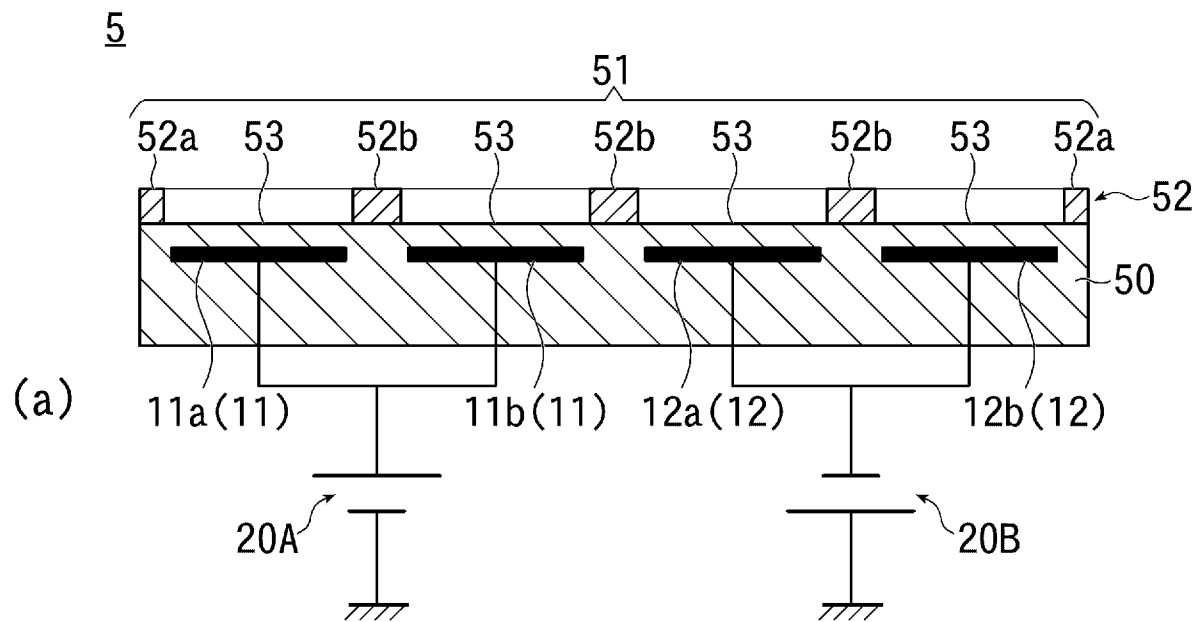
1



[図2]

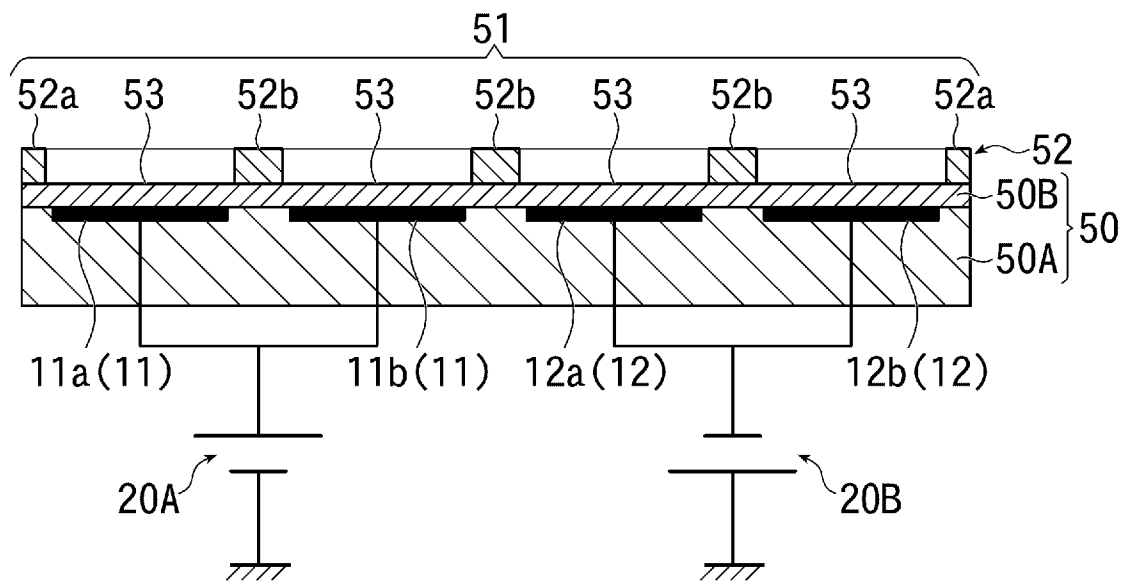


[図3]

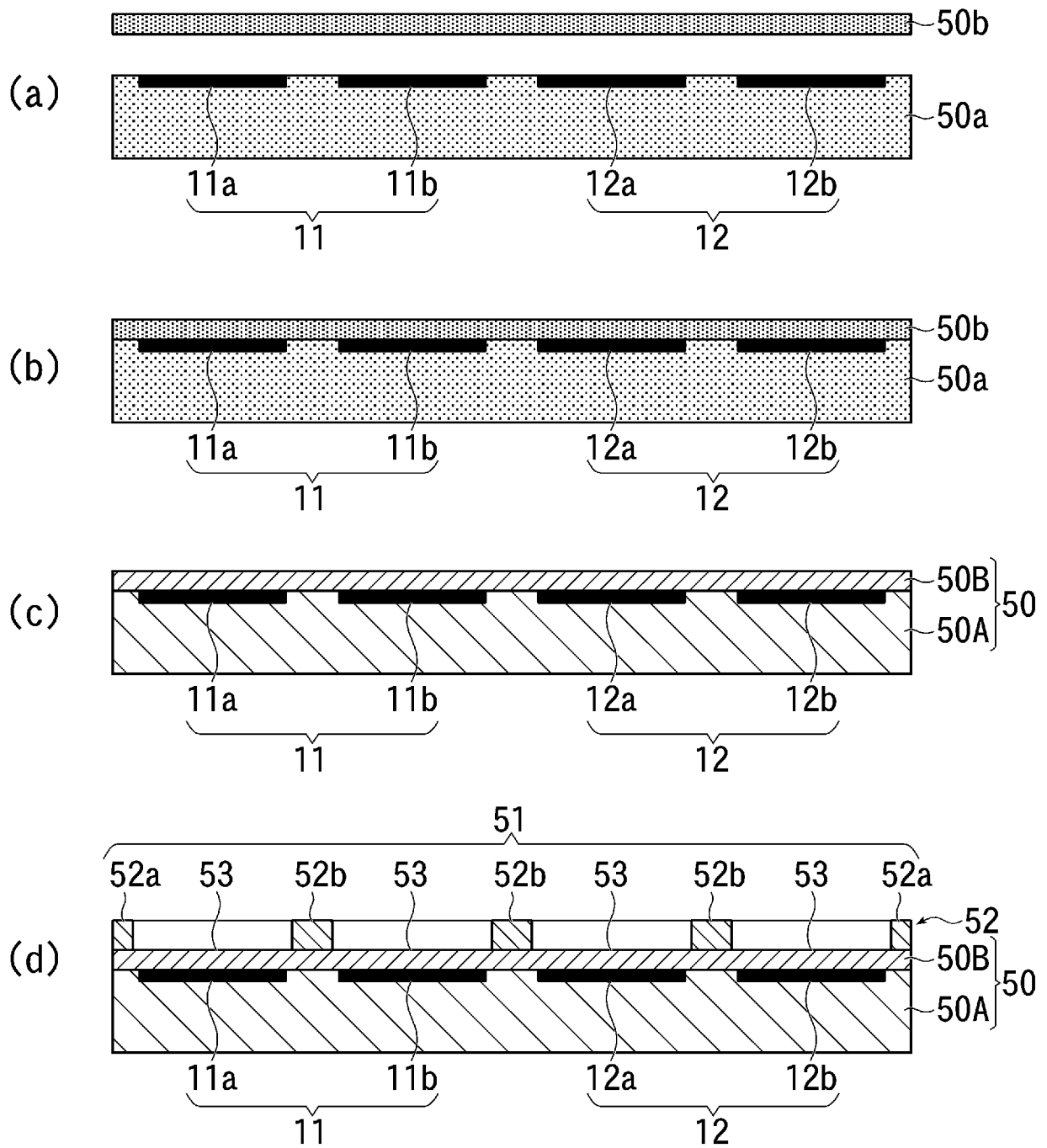


[図4]

5A



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/060909

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/683(2006.01)i, H02N13/00(2006.01)i, B23Q3/15(2006.01)n

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)

H01L21/683, H02N13/00, B23Q3/15

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	JP 2006-287210 A (Nippon Glass Co., Ltd.), 19 October 2006 (19.10.2006), paragraphs [0002], [0019] to [0027], [0031], [0036], [0039] to [0054]; fig. 1 to 2 & US 2007/0217117 A1 paragraphs [0005], [0030] to [0038], [0042], [0047], [0050] to [0066]; fig. 1 to 2 & KR 10-2007-0090701 A & CN 101030550 A	1-4 5
Y	JP 2009-302347 A (Shinko Electric Industries Co., Ltd.), 24 December 2009 (24.12.2009), paragraph [0002] & US 2009/0310274 A1 paragraph [0005]	5

☐ 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
16 June 2016 (16.06.16)

Date of mailing of the international search report
28 June 2016 (28.06.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L21/683(2006.01)i, H02N13/00(2006.01)i, B23Q3/15(2006.01)n

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））

Int.Cl. H01L21/683, H02N13/00, B23Q3/15

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 Y	JP 2006-287210 A（日本硝子株式会社）2006.10.19, 段落[0002]、 [0019]-[0027]、[0031]、[0036]、[0039]-[0054]、図1-2 & US 2007/0217117 A1, [0005], [0030]-[0038], [0042], [0047], [0050]-[0066], 図1-2 & KR 10-2007-0090701 A & CN 101030550 A	1-4 5
Y	JP 2009-302347 A（新光電気工業株式会社）2009.12.24, 段落[0002] & US 2009/0310274 A1, [0005]	5

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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

16.06.2016

国際調査報告の発送日

28.06.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

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）

中田 剛史

50

2951

電話番号 03-3581-1101 内線 3559