(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
2017 年 10 月 19 日(19.10.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/179481 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/304 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/014351

(22) 国際出願日: 2017 年 4 月 6 日(06.04.2017)

(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 2016-080230 2016 年 4 月 13 日(13.04.2016) JP

(71) 出願人: 株式会社ＳＣＲＥＥＮホールディングス (SCREEN HOLDINGS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る４丁目天神北町１－１ Kyoto (JP).

(72) 発明者: 石井 弘晃(ISHII Hiroaki); 〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る４丁目天神北町１－１ 株式会社ＳＣＲＥＥＮセミコンダクターソリューションズ内 Kyoto (JP). 武明 励(TAKEAKI Rei); 〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る４丁目天神北町１－１ 株式会社ＳＣＲＥＥＮセミコンダクターソリューションズ内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 吉竹 英俊, 外(YOSHITAKE Hidetoshi et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見１丁目４番７０号住友生命ＯＢＰプラザビル１０階 Osaka (JP).

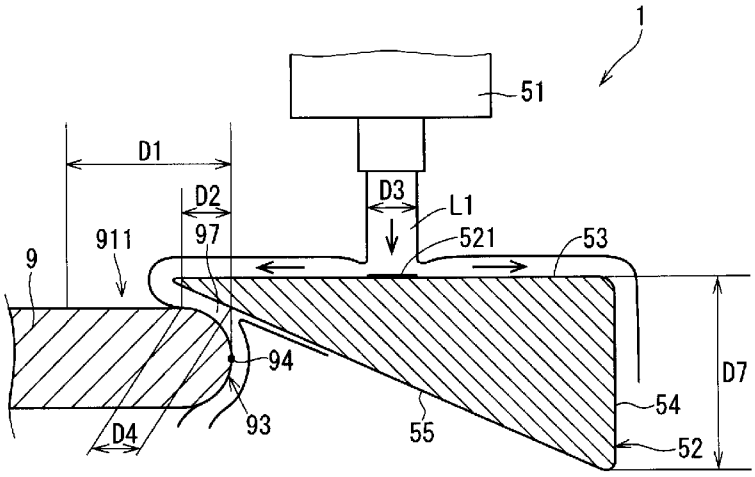
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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), 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, 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).

[続葉有]

(54) **Title**: SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS AND SUBSTRATE PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称 : 基板処理装置および基板処理方法



(57) **Abstract**: The purpose of the present invention is to narrow the processing width of a peripheral portion of a substrate, and to improve the uniformity of the processing width. In order to achieve the purpose, a substrate processing apparatus according to the present invention comprises: a holding member which holds a substrate substantially horizontally from below and which is provided so as to be rotatable around a predetermined rotation axis; a rotary member capable of rotating the holding member around the rotation axis; a separate member disposed on the outer side of the substrate along a radial direction of the substrate with a gap from an end face of the substrate being held by the holding member; and a nozzle that ejects a processing liquid from above an ejection target area included in an upper surface of the separate member so that at least a part of the processing liquid hits the ejection target area. The gap between the separate member and the end face of the substrate is set such that the processing liquid that has hit the ejection target area flows on an upper surface of the separate member, is ejected from an inner end on the rotation axis side of the upper surface, and hits an upper surface peripheral portion of the substrate from above.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/179481 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

本発明は、基板の周縁部の処理幅を細くするとともに、処理幅の均一性を向上させることを目的とする。該目的を達成するために、本発明の基板処理装置は、基板を下方から略水平に保持し、所定の回転軸を中心に回転可能に設けられた保持部材と、保持部材を、回転軸を中心に回転させることができる回転機構と、保持部材に保持されている基板の端面と隙間を隔てて基板の径方向に沿って基板の外側に配置される別部材と、少なくとも一部が別部材の上面に含まれる吐出目標領域に当たるように吐出目標領域の上方から処理液を吐出するノズルと、を備える。別部材と基板の端面との隙間は、吐出目標領域に当たった処理液が、別部材の上面を流れて当該上面の回転軸側の内側端から排出され、基板の上面周縁部に上方から当たるように設定されている。

明　細　書

発明の名称 ： 基板処理装置および基板処理方法

技術分野

[0001] この発明は、半導体ウエハ、液晶表示装置用ガラス基板、プラズマディスプレイ用ガラス基板、光ディスク用基板、磁気ディスク用基板、光磁気ディスク用基板、フォトマスク用ガラス基板、太陽電池用基板、等（以下、単に「基板」という）に、処理を施す基板処理装置に関する。

背景技術

[0002] このような基板処理装置として、特許文献１には、基板を水平に保持する保持部材と、基板の周縁部に沿って基板の端面と間隔をあけて基板の全周を取り囲むリングとを一緒に回転させつつ、基板の上面中央部に当たるように処理液を吐出する装置が開示されている。当該リング表面は、親水性である。基板表面が疎水性である場合において、当該リングが設けられていない場合には、基板の上面中央部に供給された処理液が遠心力により基板の中央部から周縁部へ拡がる際に放射状に不均一に拡がる。このため、基板の上面全体に均一に処理液を供給することができない。

[0003] そこで、特許文献１の装置は、親水性のリングを利用して、基板の中央部から周縁部に達した処理液を、基板の周縁部近傍において膜状に拡げることにより、上面全体に均一に処理液を供給することを図っている。

[0004] 特許文献２には、下方から基板を水平に保持しつつ回転する保持部材と、基板の周縁部に沿って基板の端面と間隔をあけて基板の全周を取り囲むリングと、回転されている基板の上面中央部に当たるように処理液を吐出するノズルとを備える基板処理装置が開示されている。当該リングは、撥水性が基板よりも高く、回転することなく保持されている。基板の表面が疎水性である場合には、上述のように、上面中央部に供給された処理液は、基板の周縁部近傍において放射状に不均一に拡がる。しかしながら、特許文献２の装置では、処理液が基板の周縁部から外部に排出される際に、基板を取り囲むリ

ングが処理液の流れを妨げることによって処理液の排出を妨げる。これにより、当該装置は、排出される処理液の一部を基板上に溜めて、基板上に処理液の液膜を形成し、基板の上面全域に確実に処理液を供給することを図っている。

[0005] 基板の中央部にデバイスパターンが形成されるデバイス領域が設けられ、デバイス領域以外の周縁部にエッチング等の処理が行われることがある。特許文献３には、このような基板の周縁部の処理を行う基板処理装置が開示されている。当該装置は、基板の上方に基板表面と対向する遮断部材を有し、基板を略水平面内にて回転させながら遮断部材の周縁部に配置されたノズルから、基板上面の周縁部に向けて処理液を供給して基板上面のうち周縁部のエッチング処理を行う。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２０１２－９４８３６号公報

特許文献2：特開２０１０－１５７５３１号公報

特許文献3：特開２００８－４７６２９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 基板の処理面のうち周縁部における周縁側の細幅領域のみを処理するためには、基板の処理面のうち当該周縁側の細幅領域のみに処理液を供給する必要が有る。しかしながら、特許文献１、２の基板処理装置は、基板の上面全体に処理液を供給するため、基板の処理面のうち当該細幅領域のみに処理液を供給することができないといった問題がある。

[0008] また、特許文献３の装置では、処理液が基板の周縁部のうち平坦部分に向けて吐出されるため、処理液が基板の周縁部において拡がってしまい、基板の処理面のうち周縁部の細幅領域のみを処理することができないといった問題がある。特許文献３の装置によって当該細幅領域を処理するために、処理

液の吐出目標領域を、基板の端面ぎりぎりに設定すると、基板の平坦部と端部との境界部分に処理液が当たることによって処理液の流れが乱れる。すなわち、基板に当たった処理液が基板の中心側に拡がったり、端面側に流れたりする。そのため、処理液により処理される処理幅は、基板の周方向に沿って、不均一となり、基板の回転中心側に拡がった処理液の先端を結ぶ線が、基板の周方向に沿って波形となる。このため、基板の周縁部の処理幅が不均一になるといった問題がある。

[0009] 本発明は、こうした問題を解決するためになされたもので、基板の周縁部を処理する基板処理技術において、基板の周縁部の処理幅を細くできるとともに、処理幅の均一性を向上できる技術を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上記の課題を解決するために、第１の態様に係る基板処理装置は、基板を下方から略水平に保持し、所定の回転軸を中心に回転可能に設けられた保持部材と、前記保持部材を、前記回転軸を中心に回転させることができる回転機構と、前記保持部材に保持されている前記基板の端面と隙間を隔てて前記基板の径方向に沿って前記基板の外側に配置される別部材と、少なくとも一部が前記別部材の上面に含まれる吐出目標領域に当たるように前記吐出目標領域の上方から処理液を吐出するノズルと、を備え、前記別部材と前記基板の端面との前記隙間は、前記吐出目標領域に当たった前記処理液が、前記別部材の上面を流れて当該上面の前記回転軸側の内側端から排出され、前記基板の上面周縁部に上方から当たるように設定されている。

[0011] 第２の態様に係る基板処理装置は、第１の態様に係る基板処理装置であって、前記吐出目標領域の全てが、前記別部材の上面に含まれている。

[0012] 第３の態様に係る基板処理装置は、第１または第２の態様に係る基板処理装置であって、前記ノズルと前記別部材とを一体的に保持するノズル保持部材をさらに備える。

[0013] 第４の態様に係る基板処理装置は、第１または第２の態様に係る基板処理装置であって、前記別部材は、前記回転軸を中心とする前記基板の周方向に

沿って前記基板の周縁を取り囲む環状部材であり、前記基板処理装置は、前記別部材を前記基板と同じ回転速度で回転させる前記環状部材用の回転機構をさらに備える。

[0014] 第５の態様に係る基板処理装置は、第４の態様に係る基板処理装置であって、前記環状部材は、複数の円弧状部材を含んでおり、前記複数の円弧状部材は、前記基板の周方向に沿って隣り合う２つの円弧状部材を含み、前記２つの円弧状部材のそれぞれの前記基板の周方向における一端同士が互いに対向しており、前記２つの円弧状部材は、それぞれの他端を中心に水平面内でそれぞれ回動可能に設けられており、前記基板処理装置は、前記２つの円弧状部材のそれぞれの他端を回転中心としてそれぞれの一端が互いに前記基板の径よりも離れるように前記２つの円弧状部材をそれぞれ回動させることができる回動機構をさらに備える。

[0015] 第６の態様に係る基板処理装置は、第１から第５の何れか１つの態様に係る基板処理装置であって、前記別部材を前記基板の径方向に移動可能な径方向駆動部と、前記径方向駆動部と、前記ノズルとを制御する制御部と、を備え、前記吐出目標領域に当たった前記処理液が、前記別部材の上面を流れて当該上面の前記回転軸側の内側端から排出され、前記基板の上面周縁部に上方から当たるときの前記別部材の位置によって前記別部材の処理位置を定義したとき、前記制御部は、前記径方向駆動部に前記別部材を前記処理位置よりも前記基板の径方向の外側の外側位置に配置させている間に、前記ノズルに前記吐出目標領域に向けて前記処理液の吐出を開始させるとともに、前記ノズルに前記処理液の吐出をさせつつ、前記径方向駆動部に前記別部材を前記外側位置から前記処理位置に移動させる。

[0016] 第７の態様に係る基板処理装置は、第１から第６の何れか１つの態様に係る基板処理装置であって、前記別部材の上面の前記回転軸側の内側端が、前記基板の周縁よりも前記基板の径方向に沿って前記回転軸側に位置する。

[0017] 第８の態様に係る基板処理装置は、第１から第７の何れか１つの態様に係る基板処理装置であって、前記別部材は、前記基板の前記端面に対向する内

側面を含み、前記内側面がその下端から上端に向かって前記回転軸に近づくように前記回転軸に対して傾斜している。

[0018] 第９の態様に係る基板処理装置は、第１から第７の何れか１つの態様に係る基板処理装置であって、前記別部材は、前記基板の前記端面に対向する内側面を含み、前記内側面は、その下端から上端に向かって前記回転軸に近づくとともに、前記回転軸に対して斜め上方に張り出して湾曲している。

[0019] 第１０の態様に係る基板処理装置は、第１から第７の何れか１つの態様に係る基板処理装置であって、前記別部材は、前記基板の前記端面に対向する内側面を含み、前記回転軸を含む平面における前記内側面の断面形状は、前記基板の端面に沿って湾曲している。

[0020] 第１１の態様に係る基板処理方法は、基板処理装置における基板処理方法であって、当該基板処理装置は、基板を下方から略水平に保持し、所定の回転軸を中心に回転可能に設けられた保持部材と、前記保持部材を、前記回転軸を中心に回転させる回転機構と、前記基板から離れて配置される別部材と、処理液を吐出可能なノズルと、を備え、前記基板処理方法は、前記別部材を前記基板の端面と隙間を隔てて前記基板の径方向に沿って前記基板の外側に配置するステップと、少なくとも一部が前記別部材の上面に含まれる吐出目標領域に当たるように、前記ノズルに前記吐出目標領域の上方から処理液を吐出させるステップと、を備え、前記別部材と前記基板の端面との前記隙間は、前記吐出目標領域に当たった前記処理液が、前記別部材の上面を流れて当該上面の前記回転軸側の内側端から排出され、前記基板の上面周縁部に上方から当たるように設定されている。

発明の効果

[0021] 第１および第１１の何れの態様に係る発明によっても、別部材の上面に少なくとも一部が含まれる吐出目標領域に当たるようにノズルから処理液が吐出される。別部材は、基板の端面と隙間を隔てて基板の径方向に沿って基板の外側に配置されており、当該隙間は、吐出目標領域に当たった処理液が、別部材の上面を流れて当該上面の回転軸側の内側端から排出され、基板の上

面周縁部に上方から当たるように設定されている。従って、処理液による基板の上面周縁部の処理幅を細くできるとともに、処理幅の均一性を向上できる。

[0022] 第２の態様に係る発明によれば、吐出目標領域の全てが、別部材の上面に含まれている。従って、基板の上面周縁部に当たる処理液は、全て、吐出目標領域から別部材の上面を流れて当該上面の回転軸側の内側端から排出される処理液である。従って、処理液が基板の上面周縁部に当たる位置と、別部材の内側端との基板の径方向に沿った距離を短くできる。これにより、処理液による基板の上面周縁部の処理幅をさらに細くできる。

[0023] 第３の態様に係る発明によれば、ノズル保持部材がノズルと別部材とを一体的に保持するので、一定の吐出目標領域に当たるように処理液が吐出される。これにより、内側端から排出される処理液の排出態様を安定させることができる。従って、基板の上面周縁部の処理幅を安定させることができる。

[0024] 第４の態様に係る発明によれば、別部材は、回転軸を中心とする基板の周方向に沿って基板の周縁を取り囲む環状部材であり、別部材は基板と同じ回転速度で回転される。従って、別部材を基板とともに回転させる場合においても、基板の上面周縁部の処理幅の均一性を向上できる。

[0025] 第５の態様に係る発明によれば、２つの円弧状部材は、一端同士が対向して基板の周方向に沿って隣り合って設けられており、それぞれの他端を回転中心としてそれぞれの一端が互いに基板の径よりも離れるように回動させられ得る。従って、２つの円弧状部材の当該回動によって基板処理装置への基板の搬出入が可能となる。

[0026] 第６の態様に係る発明によれば、処理位置よりも基板の径方向の外側の外側位置に配置されている別部材の吐出目標領域に向けてノズルが処理液の吐出を開始し、ノズルが処理液を吐出している間に、別部材が外側位置から処理位置に移動される。従って、吐出開始時における処理液の液流の乱れの影響によって、基板の上面周縁部の処理幅が不均一になることを抑制できる。

[0027] 第７の態様に係る発明によれば、別部材の上面の回転軸側の内側端が、基

板の周縁よりも基板の径方向に沿って回転軸側に位置する。従って、基板の上面周縁部の処理幅を広くできる。

[0028] 第８の態様に係る発明によれば、別部材の内側面は、その下端から上端に向かって回転軸に近づくように回転軸に対して傾斜している。従って、別部材を昇降できる場合、処理位置の上方からの別部材の降下によって別部材を処理位置に配置することができる。

[0029] 第９の態様に係る発明によれば、別部材の内側面は、その下端から上端に向かって回転軸に近づくとともに、回転軸に対して斜め上方に張り出して湾曲している。従って、基板の端面と別部材との基板の径方向の隙間を、さらに均一化できる。これにより、基板の端面の処理効率を向上できる。

[0030] 第１０の態様に係る発明によれば、別部材は、基板の端面に対向する内側面を含み、回転軸を含む平面における内側面の断面形状は、基板の端面に沿って湾曲している。従って、基板の端面と別部材との基板の径方向の隙間を、さらに均一化できる。これにより、基板の端面の処理効率を向上できる。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]実施形態に係る基板処理装置の構成を説明するための側面模式図である。

[図2]図１の基板処理装置の構成を説明するための上面模式図である。

[図3]図１の基板処理装置の構成を説明するための概略斜視図である。

[図4]図２のＡ１－Ａ１切断線における別部材と基板周縁部の断面模式図である。

[図5]図４の別部材と基板との他の位置関係を説明するための断面模式図である。

[図6]別部材の他の実施形態を説明するための断面模式図である。

[図7]別部材の他の実施形態を説明するための断面模式図である。

[図8]別部材の他の実施形態を説明するための断面模式図である。

[図9]別部材の他の実施形態を説明するための断面模式図である。

[図10]図４の別部材における吐出目標領域を示す上面模式図である。

[図11]別部材における吐出目標領域の他の配置例を示す上面模式図である。

[図12]図１の別部材の他の構成例を説明するための上面模式図である。

[図13]図１の基板の周縁部付近を示す断面模式図である。

[図14]実施形態に係る基板処理装置の動作の一例を示すフローチャートである。

[図15]図１４のフローチャートに示される動作を説明するための図である。

[図16]他の実施形態に係る基板処理装置の構成を説明するための側面模式図である。

[図17]図１６の基板処理装置の構成を説明するための上面模式図である。

[図18]図１７の別部材の基板の搬出入時の動作を説明するための上面模式図である。

発明を実施するための形態

[0032] 以下、図面を参照しながら、実施の形態について説明する。以下の実施の形態は、本発明を具体化した一例であり、本発明の技術的範囲を限定する事例ではない。また、以下に参照する各図では、理解容易のため、各部の寸法や数が誇張または簡略化して図示されている場合がある。上下方向は鉛直方向であり、スピンチャックに対して基板側が上である。

[0033] ＜実施形態について＞

＜１．基板処理装置１の全体構成＞

基板処理装置１の構成について、図１～図３を参照しながら説明する。図１～図３は、実施形態に係る基板処理装置１の構成を説明するための図である。図１、図２は、基板処理装置１の側面模式図、上面模式図である。図３は、基板処理装置１を斜め上方からみた概略斜視図である。

[0034] 図１～図３では、ノズル５１、別部材５２がそれぞれの処理位置に配置された状態で、基板９がスピンチャック２１によって回転軸ａ１周りに所定の回転方向（矢印ＡＲ１の方向）に回転している状態が示されている。また、図２には、待避位置に配置されたノズル５１、別部材５２等が仮想線で示されている。図２、図３では、基板処理装置１の構成要素のうち飛散防止部３

等の一部の構成要素の記載は省略されている。

[0035] 基板９の表面形状は略円形である。基板９の基板処理装置１への搬入搬出は、ノズル５１等が待避位置に配置された状態で、ロボット等により行われる。基板処理装置１に搬入された基板９は、スピンチャック２１により着脱自在に保持される。

[0036] なお、以下の説明において、「処理液」には、薬液処理に用いられる「薬液」と、薬液をすすぎ流すリンス処理に用いられる「リンス液（「洗浄液」とも称される）」と、が含まれる。

[0037] 基板処理装置１は、回転保持機構２、飛散防止部３、処理部５、ノズル移動機構６および制御部１３０を備える。これら各部２～３、５～６は、制御部１３０と電気的に接続されており、制御部１３０からの指示に応じて動作する。制御部１３０としては、例えば、一般的なコンピュータと同様のものを採用できる。すなわち、制御部１３０は、例えば、各種演算処理を行うＣＰＵ、基本プログラムを記憶する読み出し専用のメモリであるＲＯＭ、各種情報を記憶する読み書き自在のメモリであるＲＡＭ、制御用ソフトウェアやデータなどを記憶しておく磁気ディスク、等を備えている。制御部１３０においては、プログラムに記述された手順に従って主制御部としてのＣＰＵが演算処理を行うことにより、基板処理装置１の各部を制御する。

[0038] ＜２．基板９＞

次に、基板処理装置１にて処理対象とされる基板９について、図１３を参照しながら説明する。図１３は、中心軸を含む平面における基板９の周縁部付近を示す断面図である。図１３の断面図は、基板９の主面の中心ｃ１を通る基板９（スピンチャック２１）の回転軸ａ１を含む平面における断面図（「縦断面図」とも称される）である。

[0039] 基板処理装置１にて処理対象とされる基板９は、例えば、シリコン（Ｓｉ）により構成される中心層９０１、中心層９０１の外側に成膜された下層膜９０２、および、下層膜９０２の外側に成膜された上層膜９０３、の三層構造を備える。基板９の表面形状は略円形である。基板９の半径は、例えば、

１５０ｍｍである。下層膜９０２は、例えば、熱酸化膜（Ｔｈ－ＳｉＯ$_2$）、あるいは、絶縁膜（例えば、Ｈｆ（ハフニューム）膜、または、酸化Ｈｆ膜、等）である。また、上層膜９０３は、例えば、バリアメタル膜（例えば、ＴｉＮ膜、ＴａＮ膜、等）、あるいは、メタル膜（例えば、Ａｌ膜、W膜、ＮｉＳｉ膜、Ｃｕ膜、等）である。もっとも、基板処理装置１で処理対象とされる基板９は、例えば、中心層９０１と下層膜９０２との二層構造を備えるものであってもよいし、４層以上の構造を備えるものであってもよい。

[0040] 以下において、基板９の２つの主面のうちのデバイスパターンが形成される方の面を「上面９１」という。また、上面９１の反対側の面を「下面９２」という。さらに、上面９１における、デバイスパターンが形成される領域を「デバイス領域９０」という。また、上面９１における、デバイス領域９０よりも外側の周縁領域を「上面周縁部９１１」という。上面周縁部９１１は、具体的には、例えば、基板９の端（「周縁」）９４から微小幅Ｄ１（例えば、Ｄ１＝０．３ｍｍ～１．０ｍｍ）の環状の領域である。基板９の端９４は、基板９の表面のうち基板９の径方向に沿って最も外側の部分である。基板９の上面視における端９４の形状は、円形である。また、下面９２における、端９４から微小幅Ｄ１の環状の領域を「下面周縁部９２１」という。上面周縁部９１１と下面周縁部９２１とを合せた領域は、単に「周縁部」とも称される。

[0041] 基板９の端面９３は、基板９の表面のうち上面９１および下面９２のそれぞれの平坦部を除いた環状の部分である。端面９３は、具体的には、例えば、端９４から微小幅Ｄ２（例えば、Ｄ２＝０．３ｍｍ程度）の環状の領域である。基板９の縦断面において、端面９３は、基板９の径方向に沿って基板９の外側に張り出して湾曲している。端面９３のうち端９４よりも上側の環状の部分は、上側端面９３ａであり、端９４よりも下側の環状の部分は、下側端面９３ｂである。上側端面９３ａは、上面周縁部９１１に含まれ、下側端面９３ｂは、下面周縁部９２１に含まれている。

[0042] 基板処理装置１は、基板９を処理対象として、その上面周縁部９１１およ

び下側端面９３ｂに対する処理（例えば、上面周縁部９１１および下側端面９３ｂに形成されている薄膜を除去する処理）を行うことができる。

[0043] ＜３．基板処理装置１の各部の構成＞

＜回転保持機構２＞

回転保持機構２は、基板９を、その一方の主面を上方に向けた状態で、略水平姿勢に保持しつつ回転可能な機構である。回転保持機構２は、基板９を、主面の中心ｃ１を通る鉛直な回転軸ａ１を中心に回転させる。

[0044] 回転保持機構２は、基板９より小さい円板状の部材であるスピンチャック（「保持部材」、「基板保持部」）２１を備える。スピンチャック２１は、その上面が略水平となり、その中心軸が回転軸ａ１に一致するように設けられている。スピンチャック２１の下面には、円筒状の回転軸部２２が連結されている。回転軸部２２は、その軸線を鉛直方向に沿わすような姿勢で配置される。回転軸部２２の軸線は、回転軸ａ１と一致する。また、回転軸部２２には、回転駆動部（例えば、サーボモータ）２３が接続される。回転駆動部２３は、回転軸部２２をその軸線まわりに回転駆動する。従って、スピンチャック２１は、回転軸部２２とともに回転軸ａ１を中心に回転可能である。回転駆動部２３と回転軸部２２とは、スピンチャック２１を、回転軸ａ１を中心に回転させる回転機構２３１である。回転軸部２２および回転駆動部２３は、筒状のケーシング２４内に収容されている。

[0045] スピンチャック２１の中央部には、図示省略の貫通孔が設けられており、回転軸部２２の内部空間と連通している。内部空間には、図示省略の配管、開閉弁を介して図示省略のポンプが接続されている。当該ポンプ、開閉弁は、制御部１３０に電気的に接続されている。制御部１３０は、当該ポンプ、開閉弁の動作を制御する。当該ポンプは、制御部１３０の制御に従って、負圧と正圧とを選択的に供給可能である。基板９がスピンチャック２１の上面に略水平姿勢で置かれた状態でポンプが負圧を供給すると、スピンチャック２１は、基板９を下方から吸着保持する。ポンプが正圧を供給すると、基板９は、スピンチャック２１の上面から取り外し可能となる。

[0046] この構成において、スピンチャック２１が基板９を吸着保持した状態で、回転駆動部２３が回転軸部２２を回転すると、スピンチャック２１が鉛直方向に沿った軸線周りで回転される。これによって、スピンチャック２１上に保持された基板９が、その面内の中心ｃ１を通る鉛直な回転軸ａ１を中心に矢印ＡＲ１方向に回転される。

[0047] ＜飛散防止部３＞

飛散防止部３は、スピンチャック２１とともに回転される基板９から飛散する処理液等を受け止める。

[0048] 飛散防止部３は、スプラッシュガード３１を備える。スプラッシュガード３１は、上端が開放された筒形状の部材であり、回転保持機構２を取り囲むように設けられる。なお、スプラッシュガード３１の外側に、回転保持機構２を取り囲むようにガードがさらに設けられてもよい。

[0049] スプラッシュガード３１は、円環状の底部と、底部の内側縁部から上方に延びる円筒状の内側壁部と、底部の外側縁部から上方に延びる円筒状の外側壁部と、を備える。内側壁部の少なくとも先端付近は、回転保持機構２のケーシング２４に設けられた鍔状部材２４１の内側空間に収容される。外側壁部の上部（「上端側部分」、「上端部分」）は内側上方に向かって延びている。すなわち、当該上部は、回転軸ａ１に向かって斜め上方に延びている。

[0050] スプラッシュガード３１の底部には、内側壁部と外側壁部との間の空間と連通する排液溝（図示省略）が形成される。この排液溝は、工場の排液ラインと接続される。また、この排液溝には、溝内を強制的に排気して、内側壁部と外側壁部との間の空間を負圧状態とする排気液機構が接続されている。内側壁部と外側壁部との間の空間は、基板９の処理に使用された処理液を集めて排液するための空間であり、この空間に集められた処理液は、排液溝から排液される。

[0051] スプラッシュガード３１には、これを昇降移動させるガード駆動機構３２が配設されている。ガード駆動機構３２は、例えば、ステッピングモータにより構成される。スプラッシュガード３１は、ガード駆動機構３２の駆動を

受けて、各々の上方位置と下方位置との間で移動される。スプラッシュガード３１の上方位置は、スプラッシュガード３１の上端縁部が、スピンチャック２１上に保持された基板９の側方、かつ、上方に配置される位置である。一方、スプラッシュガード３１の下方位置は、スプラッシュガード３１の上端縁部が、スピンチャック２１の上面よりも下方に配置される位置である。基板処理装置１に基板９が搬出入される際は、スプラッシュガード３１は下方位置に配置される。ガード駆動機構３２は、制御部１３０と電気的に接続されており、制御部１３０の制御下で動作する。つまり、スプラッシュガード３１の位置は、制御部１３０によって制御される。

[0052] なお、基板処理装置１が飛散防止部３を備えていないとしても本発明の有用性を損なうものではない。

[0053] ＜処理部５＞

処理部５は、スピンチャック２１上に保持された基板９の上面周縁部９１１および下側端面９３ｂに対する処理を行う。具体的には、処理部５は、スピンチャック２１上に保持された基板９の上面周縁部９１１に処理液を供給する。処理部５は、ノズル保持部材５０、ノズル５１、別部材５２、および処理液供給部８３を備えている。

[0054] ノズル保持部材５０は、ノズル５１と別部材５２とを一体的に保持する部材である。ノズル保持部材５０は、後述するノズル移動機構６が備える長尺のアーム６３の先端に取り付けられている。アーム６３は、水平面に沿って延在する。

[0055] ノズル保持部材５０は、例えば、鉛直面に沿って延在する板状部材と、当該板状部材の上端から突出する突出部材とが接合されて形成されている。当該板状部材の上端は、アーム６３の先端に取り付けられている。当該突出部材は、当該板状部材に対してアーム６３と反対側に、アーム６３の延在方向に沿って突出している。ノズル５１は、当該突出部材の先端に取り付けられている。ノズル保持部材５０の板状部材の下端には、別部材５２が取り付けられている。

[0056] ノズル５１は、スピンチャック２１上に保持されて回転している基板９の上面周縁部９１１の一部に当たるように処理液の液流Ｌ１を吐出する。液流Ｌ１は、ノズル５１の吐出口から液柱状の形状で吐出される。ノズル５１の先端部（下端部）は、下方に突出しており先端に吐出口を備える。当該吐出口は、別部材５２の上面に対向している。ノズル５１には、これに処理液を供給する配管系である処理液供給部８３が接続されている。具体的には、ノズル５１の上端には、処理液供給部８３の配管８３２の一端が接続している。ノズル５１は、処理液供給部８３から処理液を供給され、供給された処理液の液流Ｌ１を先端の吐出口から液柱状の形状で吐出する。ノズル５１は、少なくとも一部が別部材５２の上面に含まれる吐出目標領域５２１に当たるように吐出目標領域５２１の上方から処理液を吐出する。

[0057] 処理液供給部８３は、ノズル５１に処理液を供給する。処理液供給部８３は、具体的には、処理液供給源８３１、配管８３２、および開閉弁８３３を、組み合わせて構成されている。処理液には、薬液とリンス液とが含まれる。薬液として、例えば、ＳＣ－１、ＤＨＦ、ＳＣ－２などが用いられる。リンス液として、例えば、純水、温水、オゾン水、磁気水、還元水（水素水）、各種の有機溶剤（イオン水、ＩＰＡ（イソプロピルアルコール）、機能水（CO_2水など）、などが用いられる。

[0058] 処理液供給部８３から処理液がノズル５１に供給されると、ノズル５１は当該処理液の液流Ｌ１を吐出する。ただし、処理液供給部８３が備える開閉弁８３３は、制御部１３０と電気的に接続されている図示省略のバルブ開閉機構によって、制御部１３０の制御下で開閉される。つまり、ノズル５１からの処理液の吐出態様（具体的には、吐出される処理液の吐出開始タイミング、吐出終了タイミング、吐出流量、等）は、制御部１３０によって制御される。すなわち、処理部５のノズル５１は、制御部１３０の制御によって、回転軸ａ１を中心に回転している基板９の上面周縁部９１１に当たるように処理液の液流Ｌ１を吐出する。

[0059] 別部材５２は、スピンチャック２１に保持されている基板９の端面９３と

隙間を隔てて基板９の径方向に沿って基板９の外側に配置される部材である。より詳細には、別部材５２の重心が基板９の径方向に沿って基板９の外側に配置される。別部材５２の上面には、吐出目標領域５２１の少なくとも一部が含まれる。別部材５２の構成および他の構成例については、後述する。

[0060] ＜ノズル移動機構６＞

ノズル移動機構６は、ノズル５１および別部材５２をそれぞれの処理位置と退避位置との間で移動させる機構である。ノズル移動機構６は、水平に延在するアーム６３、ノズル基台６６、昇降駆動部６８、回転駆動部６９を備える。ノズル保持部材５０は、アーム６３の先端部分に取り付けられている。

[0061] アーム６３の基端部は、ノズル基台６６の上端部分に連結されている。ノズル基台６６は、その軸線を鉛直方向に沿わすような姿勢でケーシング２４の外側に配置されている。ノズル基台６６は、その軸線に沿って鉛直方向に延在し、軸線周りに回転可能な回転軸を備えている。ノズル基台６６の軸線と回転軸の軸線とは一致する。回転軸の上端には、ノズル基台６６の上端部分が取り付けられている。回転軸が回転することにより、ノズル基台６６の上端部分は回転軸の軸線、すなわちノズル基台６６の軸線を中心に回転する。ノズル基台６６には、その回転軸を当該軸線を中心に回転させる回転駆動部６９が設けられている。回転駆動部６９は、例えば、サーボモータなどを備えて構成される。

[0062] また、ノズル基台６６には、昇降駆動部６８が設けられている。昇降駆動部６８は、例えば、サーボモータなどを備えて構成される。昇降駆動部６８は、その出力軸に連結されたボールねじを有するボールねじ機構などを介して、ノズル基台６６の回転軸をその軸線に沿って昇降させる。

[0063] 回転駆動部６９は、ノズル基台６６の回転軸を介してノズル基台６６の上端部分を回転させる。当該上端部分の回転に伴って、ノズル保持部材５０もノズル基台６６の軸線周りに回転する。これにより、回転駆動部６９は、ノズル５１および別部材５２を水平移動させる。すなわち、回転駆動部６９は

、別部材５２を基板９の径方向に移動可能な「径方向駆動部」である。

[0064] 昇降駆動部６８は、ノズル基台６６の回転軸をその軸線に沿って昇降させることによって、ノズル保持部材５０、すなわちノズル５１および別部材５２を昇降させる。昇降駆動部６８と回転駆動部６９とは、協働して、スピンチャック２１に保持された基板９の近傍の処理位置と、処理位置から基板９の径方向に沿って外側、かつ、上方の待避位置との間で、ノズル保持部材５０を移動させる。ノズル保持部材５０が処理位置に配置されると、ノズル５１および別部材５２がそれぞれの処理位置に配置される。

[0065] ノズル保持部材５０、ノズル５１および別部材５２のそれぞれの待避位置は、これらが基板９の搬送経路と干渉せず、かつ、これらが相互に干渉しない各位置である。各退避位置は、例えば、スプラッシュガード３１の外側、かつ、上方の位置である。

[0066] 駆動部６８、６９は、制御部１３０と電気的に接続されており、制御部１３０の制御下で動作する。つまり、ノズル保持部材５０の位置は、制御部１３０によって制御される。すなわち、ノズル５１および別部材５２の位置は、制御部１３０によって制御される。

[0067] ＜４．別部材５２の構成と、別部材の他の構成例＞

図４は、Ａ１－Ａ１切断線（図２）における別部材５２と基板９の周縁部の断面模式図である。図５は、図４の位置関係とは異なる位置関係に配置された別部材５２と基板９とを説明するための断面模式図である。図６～図９は、他の実施形態に係る別部材５２Ａ～５２Ｄを説明するための断面模式図である。図４～図９は、縦断面図によって示されている。図１０は、別部材５２における吐出目標領域５２１の例を示す上面模式図である。別部材５２における吐出目標領域５２１の他の配置例を示す上面模式図である。図１２は、別部材５２の他の構成例として別部材５２Ｅを説明するための上面模式図である。

[0068] 図４に示されるように、別部材５２は、軸線が基板９の周方向に略沿って延在する三角柱状の部材である。別部材５２の縦断面は、略三角形である。

別部材５２は、上面５３、外側面５４、内側面（「対向面」）５５、側面５７、側面５８を備える。

[0069] 上面５３は、略水平な矩形の面である。外側面５４は、別部材５２のうち基板９の径方向に沿って最も外側の面であり、基板９の径方向に対して略垂直に設けられている。内側面５５は、基板９の端面９３に対向しており、その下端から上端に向かって回転軸ａ１に近づくように回転軸ａ１に対して傾斜している。側面５７、５８は、上面５３および外側面５４のそれぞれと垂直な略三角形状の面である。側面５７、５８は、互いに平行でもよいし、基板９の径方向に沿ってそれぞれ延在していてもよい。上面５３の回転軸ａ１側の内側端は、基板９の端９４、すなわち周縁よりも基板９の径方向に沿って回転軸ａ１側に位置する。当該内側端は、基板９の上面周縁部９１１の上方に位置している。

[0070] 基板９の径方向における別部材５２の長さＤ５（図１０）は、例えば、約１０ｍｍである。基板９の端９４の接線方向における別部材５２の長さＤ６（図１０）は、例えば、約２０ｍｍである。回転軸ａ１に沿う別部材５２の高さＤ７（図４）は、例えば、約５ｍｍである。

[0071] なお、別部材５２に代えて、例えば、図１２に示される別部材５２Ｅが採用されてもよい。別部材５２Ｅは、基板９の端面９３と隙間を空けて対向する内側面を備え、当該内側面が基板９の周縁（端９４）に沿って基板９の周方向に弧状に延在している。これにより、上面周縁部９１１における処理幅の均一性を向上できる。

[0072] 別部材５２には、略円形の吐出目標領域５２１が含まれている。吐出目標領域５２１は、仮想の領域である。ノズル５１から吐出される処理液の液流Ｌ１の径は、吐出目標領域５２１の径Ｄ３とほぼ同じ長さである。径Ｄ３は、基板９の端面９３の幅Ｄ２と略同じ長さである。図４、図１０に示されるように、吐出目標領域５２１の全てが、別部材５２の上面５３に含まれている。図１１に示されるように、基板９の上面視において、吐出目標領域５２１のうち一部が別部材５２の上面５３の内側端から回転軸ａ１側にはみ出し

ていてもよい。

[0073] 図４に示されるように、ノズル５１から液流Ｌ１として吐出目標領域５２１に当たるように吐出された処理液は、吐出目標領域５２１から上面５３上で周囲に拡がる。一部の処理液は、上面５３を流れて上面５３の回転軸ａ１側の内側端から別部材５２の外部に排出される。別部材５２と基板９の端面９３との隙間９７（図４）は、排出された処理液が、基板９の上面周縁部９１１に上方から当たるように設定されている。従って、当該処理液は、上面周縁部９１１に上方から上面周縁部９１１に当たる。上面周縁部９１１の平坦部と上側端面９３ａとの境界と、内側面５５との基板９の径方向に沿った距離Ｄ４は、端面９３の幅Ｄ２と略同じ長さである。

[0074] 上面周縁部９１１に当たった処理液は、隙間９７を通って、基板９の端面９３に沿って下方に流れる。これにより、基板９の上面周縁部９１１のうち処理液が当たった部分よりも端９４側の部分および下側端面９３ｂが処理液によって処理される。

[0075] 図５に示されるように、別部材５２の上面５３が基板９の上面９１の平坦部とほぼ同じ高さの水平面となるように別部材５２が配置されてもよい。図５では、上面周縁部９１１の平坦部と上側端面９３ａとの境界と、内側面５５との基板９の径方向に沿った距離Ｄ４は、図４と同様に、端面９３の幅Ｄ２と略同じ長さである。この距離Ｄ４は、当該境界から、別部材５２の上面５３の内側端までの距離である。

[0076] また、別部材５２に代えて図６に示される別部材５２Ａが採用されてもよい。別部材５２Ａは、水平な上面５３Ａと、鉛直面である外側面５４Ａとを備える。上面５３Ａ、外側面５４Ａは、別部材５２（図４）の上面５３、外側面５４と、同様に構成されている。別部材５２Ａは、別部材５２の内側面５５に代えて、基板９の端面９３に対向する内側面５５Ａを備えている。内側面５５Ａは、その下端から上端に向かって回転軸ａ１に近づくとともに、回転軸ａ１に対して斜め上方に張り出して湾曲している。また、別部材５２Ａは、内側面５５Ａおよび外側面５４Ａの下端を接続し、上面５３Ａに平行

な下面５６Ａを備えている。

[0077] また、別部材５２に代えて図７に示される別部材５２Ｂが採用されてもよい。別部材５２Ｂは、別部材５２の上面５３、外側面５４と略同様に構成された上面５３Ｂ、外側面５４Ｂとを備えるとともに、上面５３Ｂと平行な下面５６Ｂを備える。下面５６Ｂは、上面５３Ｂと同じ形状および大きさに形成されている。別部材５２Ｂは、さらに、別部材５２の内側面５５に代えて、基板９の端面９３に対向する内側面５５Ｂを備える。回転軸ａ１を含む平面における内側面５５Ｂの断面形状は、基板９の端面９３に沿って湾曲している。上面５３Ｂは、基板９の上面９１よりも上方に位置し、下面５６Ｂは、基板９の下面９２よりも下方に位置している。

[0078] また、別部材５２に代えて図８に示される別部材５２Ｃが採用されてもよい。別部材５２Ｃは、別部材５２Ｂが、回転軸ａ１方向に沿って縮められた形状を有している。別部材５２Ｃは、上面５３Ｃ、下面５６Ｃ、外側面５４Ｃ、および内側面５５Ｃを備えている。

[0079] 上面５３Ｃは、別部材５２Ｂの上面５３Ｂと同一形状を有する水平面である。下面５６Ｃは、別部材５２Ｂの下面５６Ｂと同一形状を有する水平面である。上面５３Ｃは、基板９の上面９１の平坦部と同じ水平面に含まれる。下面５６Ｃは、基板９の下面９２の平坦部と同じ水平面に含まれる。外側面５４Ｃは、鉛直面である。内側面５５Ｃは、上面５３Ｃと下面５６Ｃとのそれぞれの内側端を接続して形成されている。回転軸ａ１を含む平面における内側面５５Ｃの断面形状は、基板９の端面９３に沿って湾曲している。

[0080] また、別部材５２に代えて図９に示される別部材５２Ｄが採用されてもよい。別部材５２Ｄは、上面５３Ｄ、下面５６Ｄ、外側面５４Ｄ、および内側面５５Ｄを備えている。別部材５２Ｄは、別部材５２Ｃの湾曲している内側面５５Ｃに代えて、鉛直面である内側面５５Ｄを備えている。内側面５５Ｄは、基板９の径方向に対して垂直である。別部材５２Ｄは、直方体状の形状を備えている。上面５３Ｄ、下面５６Ｄは、別部材５２Ｃの上面５３Ｃ、下面５６Ｃと同一の形状を有している。上面５３Ｄは、基板９の上面９１の平

坦部と同じ水平面に含まれ、下面５６Ｄは、下面９２の平坦部と同じ水平面に含まれている。内側面５５Ｄが平面であるため、基板９の端面９３の端９４と、内側面５５Ｄとの間には、隙間が設けられている。このため、上面周縁部９１１の平坦部と上側端面９３ａとの境界と、内側面５５Ｄとの距離（基板９の径方向の距離）Ｄ４は、端面９３の幅Ｄ２よりも長くなっている。しかしながら、別部材５２Ｄ上の吐出目標領域５２１に吐出された処理液の一部は、上面５３Ｄの内側端から端面９３に当たる。これにより、上面周縁部９１１および下側端面９３ｂのうち基板９の端９４の近傍の細幅の領域を処理することができる。なお、基板処理装置１は、ノズル保持部材５０によってノズル５１と別部材５２とを一体的に保持して移動させるが、基板処理装置１がノズル保持部材５０を備えず、ノズル５１、別部材５２のそれぞれに対して昇降機構、基板９の径方向への移動機構が個別に設けられてもよい。

[0081] ＜５．基板処理装置の動作について＞

図１４は、基板処理装置１の動作の一例を示すフローチャートである。図１５は、図１４のフローチャートに示される動作を説明するための図である。

[0082] 以下に、図１４～図１５を参照しつつ、基板処理装置１の動作の一例を説明する。当該動作例は、ノズル５１および別部材５２をそれぞれの処理位置に配置して、ノズル５１から基板９の上面周縁部９１１に処理液を吐出する動作である。図１４の動作フローの開始に先立って、ノズル５１および別部材５２は、例えば、待避位置に配置されており、スピンチャック２１は、基板９を保持しているが、回転をしていないこととする。

[0083] 基板処理装置１の制御部１３０は、回転機構２３１を制御して、回転軸ａ１を中心にスピンチャック２１の回転を開始させる（図１４、図１５のステップＳ１１０）。当該回転は、例えば、２０００ｒｐｍの回転速度で行われる。

[0084] 制御部１３０は、昇降駆動部６８、回転駆動部６９を制御して、ノズル保

持部材５０を待避位置から、処理位置に対して、基板９の側方（基板９の径方向）の外側位置に配置する。昇降駆動部６８、回転駆動部６９は、ノズル５１、別部材５２を、それぞれの待避位置から、それぞれの外側位置に配置する（図１４、図１５のステップＳ１２０）。ノズル５１、別部材５２のそれぞれの外側位置は、それぞれの処理位置に対して基板９の側方（径方向）の外側に位置する。

[0085] 制御部１３０は、処理部５を制御してノズル５１に、別部材５２上の吐出目標領域５２１への処理液の吐出を開始させる（図１４、図１５のステップＳ１３０）。ノズル５１から別部材５２の吐出目標領域５２１に吐出された処理液は、別部材５２の上面５３に沿って拡がり、別部材５２の内側端から別部材５２の外部に排出される。しかし、ノズル５１、別部材５２は、それぞれの外側位置に配置されているため、別部材５２の外部に排出された処理液は、基板９の上面周縁部９１１に当たらない。

[0086] 制御部１３０は、ノズル５１による処理液の液流Ｌ１の吐出状態が安定するまで待つ（図１４、図１５のステップＳ１４０）。当該待ち時間は、例えば、予め、実験等によって取得され、制御部１３０のＲＯＭ等に記憶されている。

[0087] 制御部１３０は、回転駆動部６９を制御して、ノズル保持部材５０を基板９の径方向に沿って基板９の端面９３側の処理位置に配置する。これにより、回転駆動部６９は、ノズル５１、別部材５２を基板９の側方、より詳細には、端面９３の側方のそれぞれの処理位置（「内側位置」とも称される）に配置する（図１４、図１５のステップＳ１５０）。各処理位置へのノズル５１、別部材５２の移動の過程で、ノズル５１は処理液を吐出し続ける。このため、ノズル５１、別部材５２がそれぞれの処理位置に配置されたときは、吐出目標領域５２１に吐出される処理液の液流Ｌ１の吐出状態は安定した状態である。すなわち、吐出目標領域５２１から別部材５２の上面５３の内側端に向かって流れる処理液の液膜の状態も安定している。

[0088] 制御部１３０は、処理位置に配置されたノズル５１に、そのまま、処理液

の吐出を続行させることにより、基板９の上面周縁部９１１の処理を行う（図１４、図１５のステップＳ１６０）。

[0089] 制御部１３０は、例えば、定められた時間が経過して基板９の上面周縁部９１１の処理が完了すると、処理部５を制御して、ノズル５１からの処理液の吐出を停止する（図１４、図１５のステップＳ１７０）。制御部１３０は、処理部５にノズル５１からの処理液の吐出を停止させる前に、ノズル５１から処理液を吐出させつつ、回転駆動部６９にノズル５１と別部材５２とをそれぞれの外側位置に配置させた後に、ノズル５１からの処理液の吐出を停止させてもよい。

[0090] 制御部１３０は、回転機構２３１を制御して、スピンチャック２１の回転を停止させ（図１４、図１５のステップＳ１８０）、図１４のフローチャートの動作を終了させる。

[0091] ＜６．他の実施形態について＞

図１６は、他の実施形態に係る基板処理装置１Ａの構成を説明するための側面模式図である。図１７は、基板処理装置１Ａの構成を説明するための上面模式図である。図１８は、基板処理装置１Ａへの基板９の搬出入時における基板処理装置１Ａの別部材７３の動作を説明するための上面模式図である。

[0092] 基板処理装置１Ａは、基板処理装置１と同様に、回転軸ａ１を中心に回転されている基板９の上面周縁部９１１等に処理液を吐出して上面周縁部９１１等の処理を行う装置である。

[0093] 基板処理装置１Ａは、基板処理装置１と異なる構成として、基板処理装置１のノズル保持部材５０に代えて、台座２５を備え、別部材５２に代えて、別部材７３を備えている。ノズル５１は、アーム６３の先端の下方に固定されている。

[0094] 台座２５は、円環状の部材であり、回転軸部２２を中央の孔部に挿通して、回転軸部２２に固定されている。台座２５の軸心は、回転軸部２２の軸心と同じく、回転軸ａ１と一致して設けられている。これにより、回転軸部２

２は、回転軸ａ１を中心として、基板９と同じ方向に同じ速度で回転される。

[0095] 別部材７３は、回転軸ａ１を中心とする基板９の周方向に沿って基板９の周縁（端９４、端面９３）を取り囲む板状の環状部材である。

[0096] 別部材７３は、複数（図示の例では３つ）の円弧状部材７３ａ～７３ｃを備えている。２つの円弧状部材７３ａ、７３ｂのそれぞれの基板９の周方向における一端同士は、互いに対向している。円弧状部材７３ａ、７３ｂは、それぞれの他端を中心に水平面内でそれぞれ回動可能に設けられている。円弧状部材７３ａ、７３ｂは、基板９の周縁の約４分の１の長さに沿って延設されており、円弧状部材７３ｃは、基板９の周縁の約半分の長さに沿って延設されている。別部材７３の上面は、略水平面である。別部材７３（円弧状部材７３ａ～７３ｃ）の縦断面の形状として、例えば、別部材５２、５２Ａ～５２Ｄの断面形状などが採用される。

[0097] 円弧状部材７３ｃは、台座２５の上面から上方に突設された２つの突片７５によって、台座２５の上面と隙間を隔てて台座２５に対して固定されている。円弧状部材７３ａ、７３ｂは、それぞれの他端に取り付けられた突片７４を介して、台座２５に固定されている。より詳細には、突片７４は、ステッピングモータなどにより構成される回転駆動部（「回動機構」）７９によってその軸心を中心に回転可能に構成されている。当該軸心は鉛直軸である。

[0098] 従って、基板処理装置１Ａは、回転機構２３１に台座２５を回転させることによって、台座２５等を介して、別部材７３を基板９と同じ回転速度で回転させる。回転駆動部２３、回転軸部２２、台座２５、回転駆動部７９、突片７４、突片７５は、別部材７３を、回転軸ａ１を中心に回転させる回転機構２５１である。

[0099] 円弧状部材７３ａ、７３ｂは、図１７に示される状態から、図１８に示されるように、各突片７４、すなわち、それぞれの他端を回転中心としてそれぞれの一端が互いに基板９の径よりも離れるように回転駆動部７９によって

突片７４を介して回動される。円弧状部材７３ａ、７３ｂの一端が互いに離された状態で、基板処理装置１に基板が搬出入される。

[0100] 基板処理装置１Ａは、上記の相違点を除いて、基板処理装置１と同様の構成を備えており、基板９の上面周縁部９１１に対する処理を行う。

[0101] すなわち、別部材７３は、スピンチャック２１に保持されている基板９の端面９３と隙間を隔てて基板９の径方向に沿って基板９の外側に配置される。ノズル５１は、少なくとも一部が別部材７３の上面に含まれる吐出目標領域７３１に当たるように吐出目標領域７３１の上方から処理液を吐出する。別部材７３と基板９の端面９３との隙間は、吐出目標領域７３１に当たった処理液が、別部材７３の上面を流れて当該上面の回転軸ａ１側の内側端から排出され、基板９の上面周縁部９１１に上方から当たるように設定されている。基板処理装置１Ａは、ノズル５１と別部材７３とを別々に移動させる。ノズル５１は、昇降駆動部６８、回転駆動部６９によって基板９の径方向および鉛直方向に移動されるが、別部材７３は、その一部（円弧状部材７３ａ、７３ｂ）を除いて、台座２５に対して固定されており、台座２５とともに、すなわち、基板９とともに回転する。吐出目標領域７３１の全てが別部材７３の上面に含まれもよいし、吐出目標領域７３１の一部が、別部材７３の上面の内側端から回転軸ａ１側にはみ出していてもよい。

[0102] なお、円弧状部材７３ａ～７３ｃを、それぞれの処理位置と、処理位置に対して基板９の径方向の外側の外側位置との間で駆動する駆動機構を回転駆動部７９、および各突片７５の下方に備えてもよい。この場合、基板処理装置１Ａにおいても、別部材７３（円弧状部材７３ａ～７３ｃ）を外側位置に配置して、ノズル５１から処理液を別部材７３に吐出させ、吐出状態の安定を待って、別部材７３（円弧状部材７３ａ～７３ｃ）を処理位置に配置させることができる。

[0103] 以上のように構成された本実施形態に係る基板処理装置、および基板処理方法のいずれによっても、別部材５２（７３）の上面に少なくとも一部が含まれる吐出目標領域５２１（７３１）に当たるようにノズル５１から処理液

が吐出される。別部材５２（７３）は、基板９の端面９３と隙間を隔てて基板９の径方向に沿って基板９の外側に配置されており、当該隙間は、吐出目標領域５２１（７３１）に当たった処理液が、別部材５２（７３）の上面を流れて当該上面の回転軸ａ１側の内側端から排出され、基板９の上面周縁部９１１に上方から当たるように設定されている。従って、処理液による基板９の上面周縁部９１１の処理幅を細くできるとともに、処理幅の均一性を向上できる。

[0104] また、以上のように構成された本実施形態に係る基板処理装置によれば、吐出目標領域５２１（７３１）の全てが、別部材５２（７３）の上面に含まれている。従って、基板９の上面周縁部９１１に当たる処理液は、全て、吐出目標領域５２１（７３１）から別部材５２（７３）の上面を流れて当該上面の回転軸ａ１側の内側端から排出される処理液である。従って、処理液が基板９の上面周縁部９１１に当たる位置と、別部材５２（７３）の内側端との基板９の径方向に沿った距離を短くできる。これにより、処理液による基板９の上面周縁部９１１の処理幅をさらに細くできる。

[0105] また、以上のように構成された本実施形態に係る基板処理装置によれば、ノズル保持部材５０がノズル５１と別部材５２とを一体的に保持するので、一定の吐出目標領域５２１に当たるように処理液が吐出される。これにより、内側端から排出される処理液の排出態様を安定させることができる。従って、基板９の上面周縁部９１１の処理幅を安定させることができる。

[0106] また、以上のように構成された本実施形態に係る基板処理装置によれば、別部材７３は、回転軸ａ１を中心とする基板９の周方向に沿って基板９の周縁を取り囲む環状部材であり、別部材７３は基板９と同じ回転速度で回転される。従って、別部材７３を基板９とともに回転させる場合においても、基板９の上面周縁部９１１の処理幅の均一性を向上できる。

[0107] また、以上のように構成された本実施形態に係る基板処理装置によれば、２つの円弧状部材７３ａ、７３ｂは、一端同士が対向して基板９の周方向に沿って隣り合って設けられており、それぞれの他端を回転中心としてそれぞ

れの一端が互いに基板９の径よりも離れるように回動させられ得る。従って、２つの円弧状部材７３ａ、７３ｂの当該回動によって基板処理装置への基板９の搬出入が可能となる。

[0108] また、以上のように構成された本実施形態に係る基板処理装置によれば、処理位置よりも基板９の径方向の外側の外側位置に配置されている別部材５２（７３）の吐出目標領域５２１（７３１）に向けてノズル５１が処理液の吐出を開始し、ノズル５１が処理液を吐出している間に、別部材５２（７３）が外側位置から処理位置に移動される。従って、吐出開始時における処理液の液流Ｌ１の乱れの影響によって、基板９の上面周縁部９１１の処理幅が不均一になることを抑制できる。

[0109] また、以上のように構成された本実施形態に係る基板処理装置によれば、別部材５２（７３）の上面の回転軸ａ１側の内側端が、基板９の周縁よりも基板９の径方向に沿って回転軸ａ１側に位置する。従って、基板９の上面周縁部９１１の処理幅を広くできる。

[0110] また、以上のように構成された本実施形態に係る基板処理装置によれば、別部材５２の内側面５５は、その下端から上端に向かって回転軸ａ１に近づくように回転軸ａ１に対して傾斜している。従って、別部材５２を昇降できる場合、処理位置の上方からの別部材５２の降下によって別部材５２を処理位置に配置することができる。

[0111] また、以上のように構成された本実施形態に係る基板処理装置によれば、別部材５２Ａの内側面５５Ａは、その下端から上端に向かって回転軸ａ１に近づくとともに、回転軸ａ１に対して斜め上方に張り出して湾曲している。従って、基板９の端面９３と別部材５２Ａとの基板９の径方向の隙間を、さらに均一化できる。これにより、基板９の端面９３の処理効率を向上できる。

[0112] また、以上のように構成された本実施形態に係る基板処理装置によれば、別部材５２Ｂ（５２Ｃ）は、基板９の端面９３に対向する内側面５５Ｂ（５５Ｃ）を含み、回転軸ａ１を含む平面における内側面５５Ｂ（５５Ｃ）の断

面形状は、基板９の端面９３に沿って湾曲している。従って、基板９の端面９３と別部材５２Ｂ（５２Ｃ）との基板９の径方向の隙間を、さらに均一化できる。これにより、基板９の端面９３の処理効率を向上できる。

[0113] 本発明は詳細に示され記述されたが、上記の記述は全ての態様において例示であって限定的ではない。したがって、本発明は、その発明の範囲内において、実施の形態を適宜、変形、省略することが可能である。

符号の説明

[0114] １，１Ａ　基板処理装置

２１　スピンチャック（保持部材）

２３　回転駆動部

２３１　回転機構

２５１　回転機構

５０　ノズル保持部材

５１　ノズル

５２，５２Ａ～５２Ｅ　別部材

６８　昇降駆動部

６９　回転駆動部

７３　別部材

７３ａ～７３ｃ　円弧状部材

７９　回転駆動部（回動機構）

請求の範囲

[請求項1] 基板を下方から略水平に保持し、所定の回転軸を中心に回転可能に設けられた保持部材と、

前記保持部材を、前記回転軸を中心に回転させる回転機構と、

前記保持部材に保持されている前記基板の端面と隙間を隔てて前記基板の径方向に沿って前記基板の外側に配置される別部材と、

少なくとも一部が前記別部材の上面に含まれる吐出目標領域に当たるように前記吐出目標領域の上方から処理液を吐出するノズルと、

を備え、

前記別部材と前記基板の端面との前記隙間は、前記吐出目標領域に当たった前記処理液が、前記別部材の上面を流れて当該上面の前記回転軸側の内側端から排出され、前記基板の上面周縁部に上方から当たるように設定されている、基板処理装置。

[請求項2] 請求項１に記載の基板処理装置であって、

前記吐出目標領域の全てが、前記別部材の上面に含まれている、基板処理装置。

[請求項3] 請求項１または請求項２に記載の基板処理装置であって、

前記ノズルと前記別部材とを一体的に保持するノズル保持部材をさらに備える、基板処理装置。

[請求項4] 請求項１または請求項２に記載の基板処理装置であって、

前記別部材は、前記回転軸を中心とする前記基板の周方向に沿って前記基板の周縁を取り囲む環状部材であり、

前記基板処理装置は、

前記別部材を前記基板と同じ回転速度で回転させる前記環状部材用の回転機構をさらに備える、基板処理装置。

[請求項5] 請求項４に記載の基板処理装置であって、

前記環状部材は、複数の円弧状部材を含んでおり、

前記複数の円弧状部材は、前記基板の周方向に沿って隣り合う２つ

の円弧状部材を含み、

前記２つの円弧状部材のそれぞれの前記基板の周方向における一端同士が互いに対向しており、前記２つの円弧状部材は、それぞれの他端を中心に水平面内でそれぞれ回動可能に設けられており、

前記基板処理装置は、前記２つの円弧状部材のそれぞれの他端を回転中心としてそれぞれの一端が互いに前記基板の径よりも離れるように前記２つの円弧状部材をそれぞれ回動させることができる回動機構をさらに備える、基板処理装置。

[請求項6] 請求項１から請求項５の何れか１つの請求項に記載の基板処理装置であって、

前記別部材を前記基板の径方向に移動可能な径方向駆動部と、

前記径方向駆動部と、前記ノズルとを制御する制御部と、

を備え、

前記吐出目標領域に当たった前記処理液が、前記別部材の上面を流れて当該上面の前記回転軸側の内側端から排出され、前記基板の上面周縁部に上方から当たるときの前記別部材の位置によって前記別部材の処理位置を定義したとき、

前記制御部は、

前記径方向駆動部に前記別部材を前記処理位置よりも前記基板の径方向の外側の外側位置に配置させている間に、前記ノズルに前記吐出目標領域に向けて前記処理液の吐出を開始させるとともに、前記ノズルに前記処理液の吐出をさせつつ、前記径方向駆動部に前記別部材を前記外側位置から前記処理位置に移動させる、基板処理装置。

[請求項7] 請求項１から請求項６の何れか１つの請求項に記載の基板処理装置であって、

前記別部材の上面の前記回転軸側の内側端が、前記基板の周縁よりも前記基板の径方向に沿って前記回転軸側に位置する、基板処理装置。

[請求項8] 請求項１から請求項７の何れか１つの請求項に記載の基板処理装置であって、

前記別部材は、前記基板の前記端面に対向する内側面を含み、前記内側面がその下端から上端に向かって前記回転軸に近づくように前記回転軸に対して傾斜している、基板処理装置。

[請求項9] 請求項１から請求項７の何れか１つの請求項に記載の基板処理装置であって、

前記別部材は、前記基板の前記端面に対向する内側面を含み、前記内側面は、その下端から上端に向かって前記回転軸に近づくとともに、前記回転軸に対して斜め上方に張り出して湾曲している、基板処理装置。

[請求項10] 請求項１から請求項７の何れか１つの請求項に記載の基板処理装置であって、

前記別部材は、前記基板の前記端面に対向する内側面を含み、前記回転軸を含む平面における前記内側面の断面形状は、前記基板の端面に沿って湾曲している、基板処理装置。

[請求項11] 基板処理装置における基板処理方法であって、

当該基板処理装置は、

基板を下方から略水平に保持し、所定の回転軸を中心に回転可能に設けられた保持部材と、

前記保持部材を、前記回転軸を中心に回転させる回転機構と、

前記基板から離れて配置される別部材と、

処理液を吐出可能なノズルと、

を備え、

前記基板処理方法は、

前記別部材を前記基板の端面と隙間を隔てて前記基板の径方向に沿って前記基板の外側に配置するステップと、

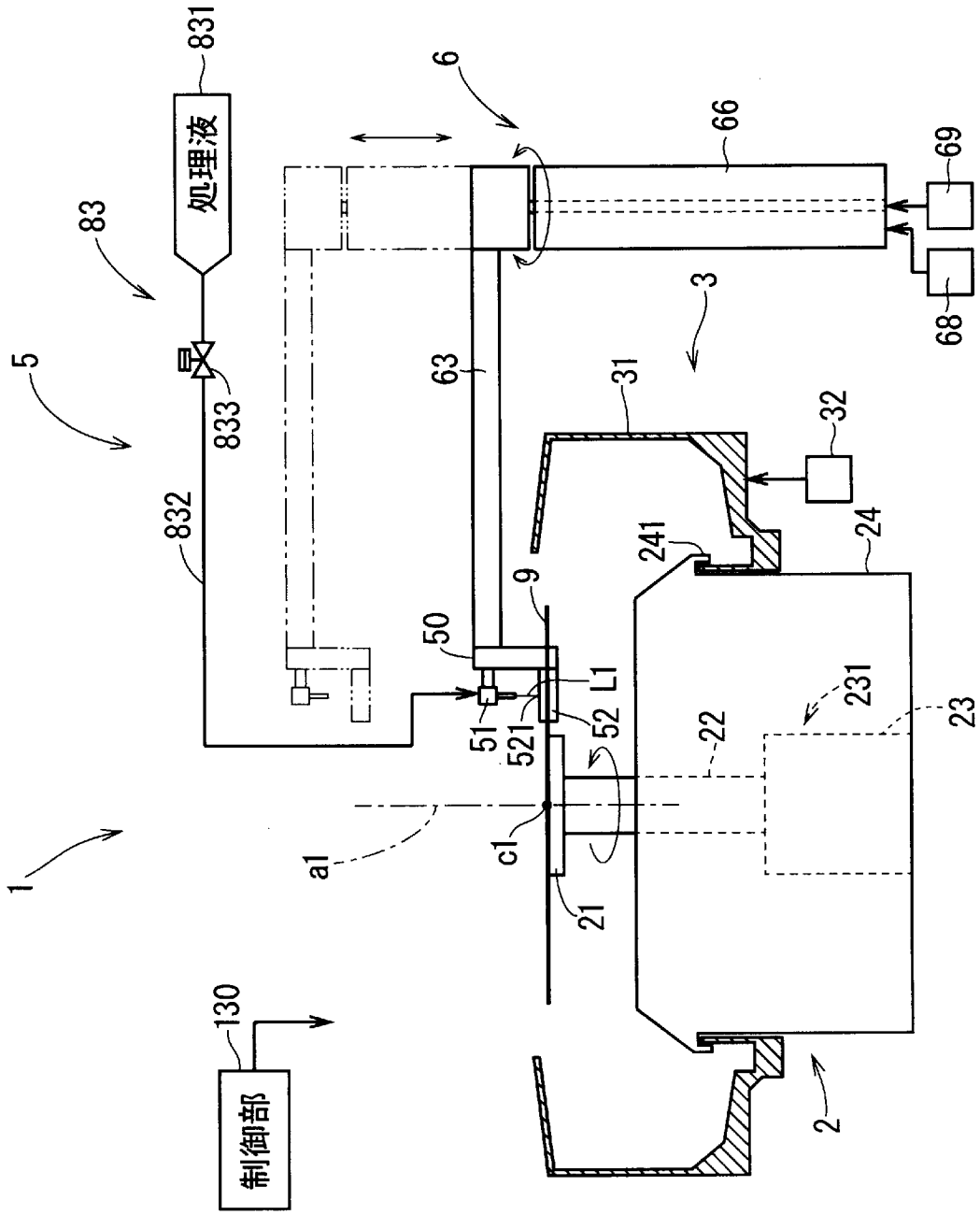
少なくとも一部が前記別部材の上面に含まれる吐出目標領域に当た

るように、前記ノズルに前記吐出目標領域の上方から処理液を吐出させるステップと、

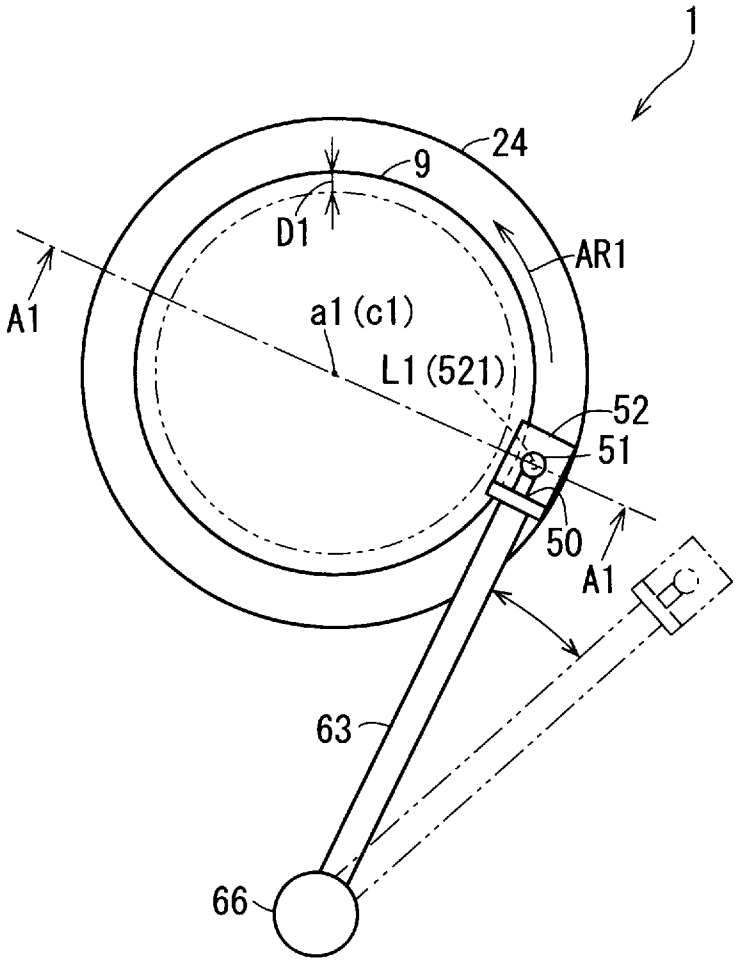
を備え、

前記別部材と前記基板の端面との前記隙間は、前記吐出目標領域に当たった前記処理液が、前記別部材の上面を流れて当該上面の前記回転軸側の内側端から排出され、前記基板の上面周縁部に上方から当たるように設定されている、基板処理方法。

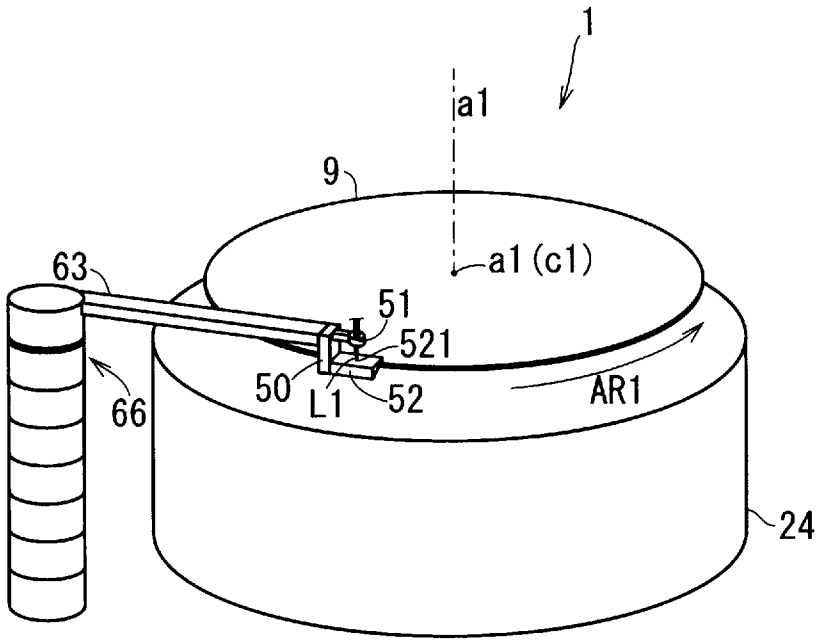
[図1]


831
処理液
83
833
832
5
6
66
69
68
3
63
31
32
241
24
9
50
51
521
52
L1
231
23
22
a1
c1
21
1
130
制御部
2

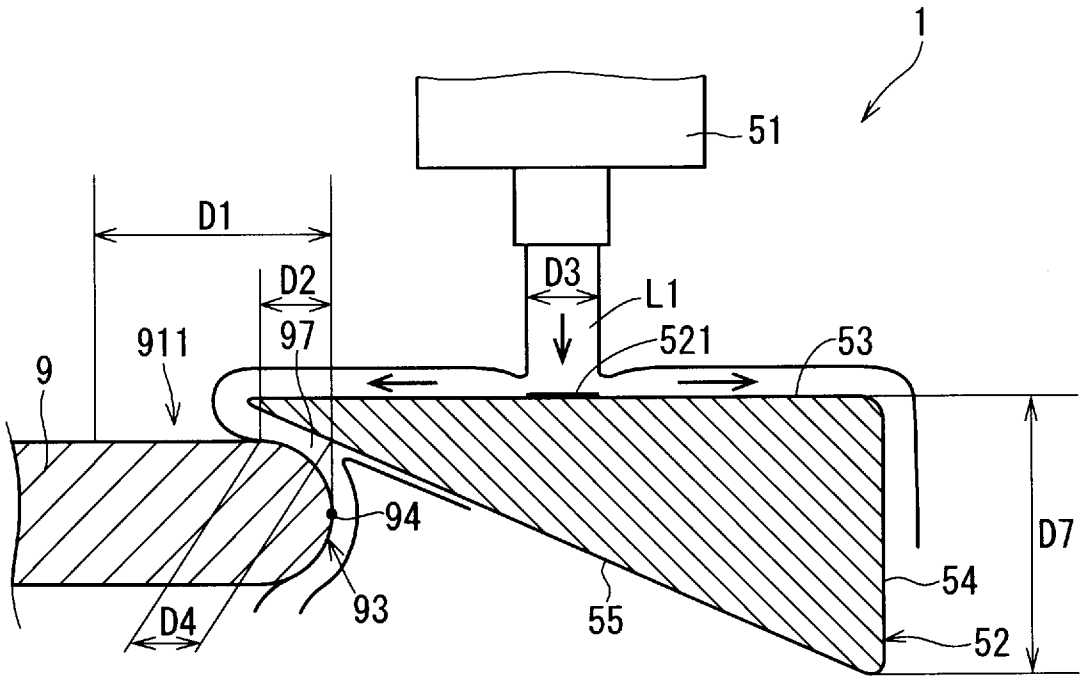
[図2]


1
24
9
D1
AR1
A1
a1 (c1)
L1 (521)
52
51
50
A1
63
66

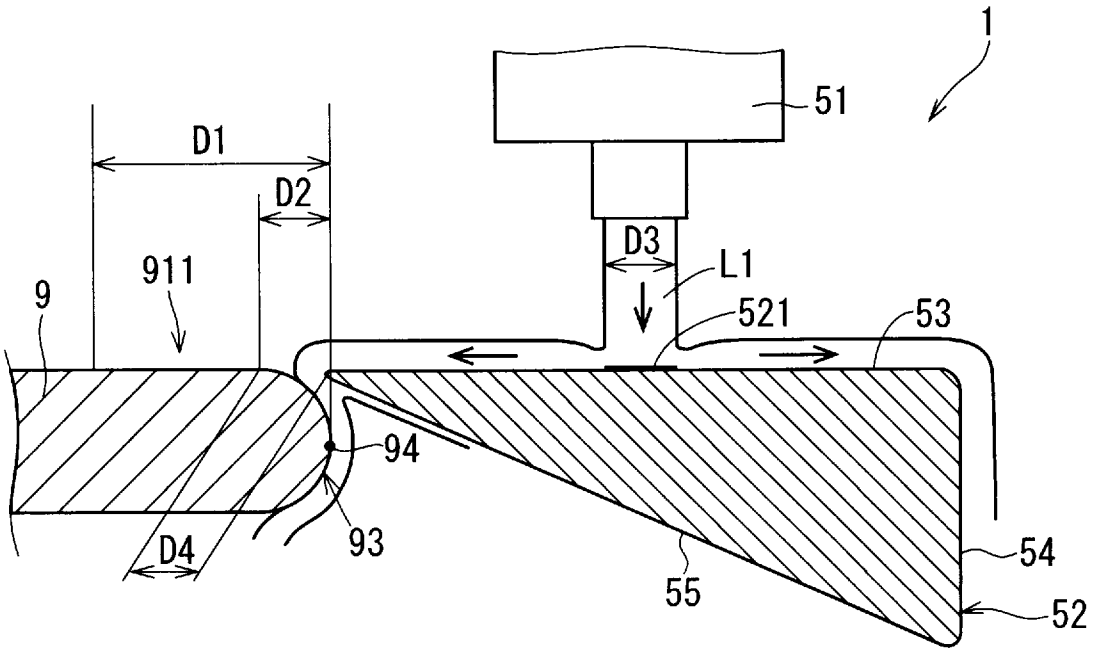
[図3]


1
a1
9
a1 (c1)
63
51
521
50
L1
52
AR1
66
24

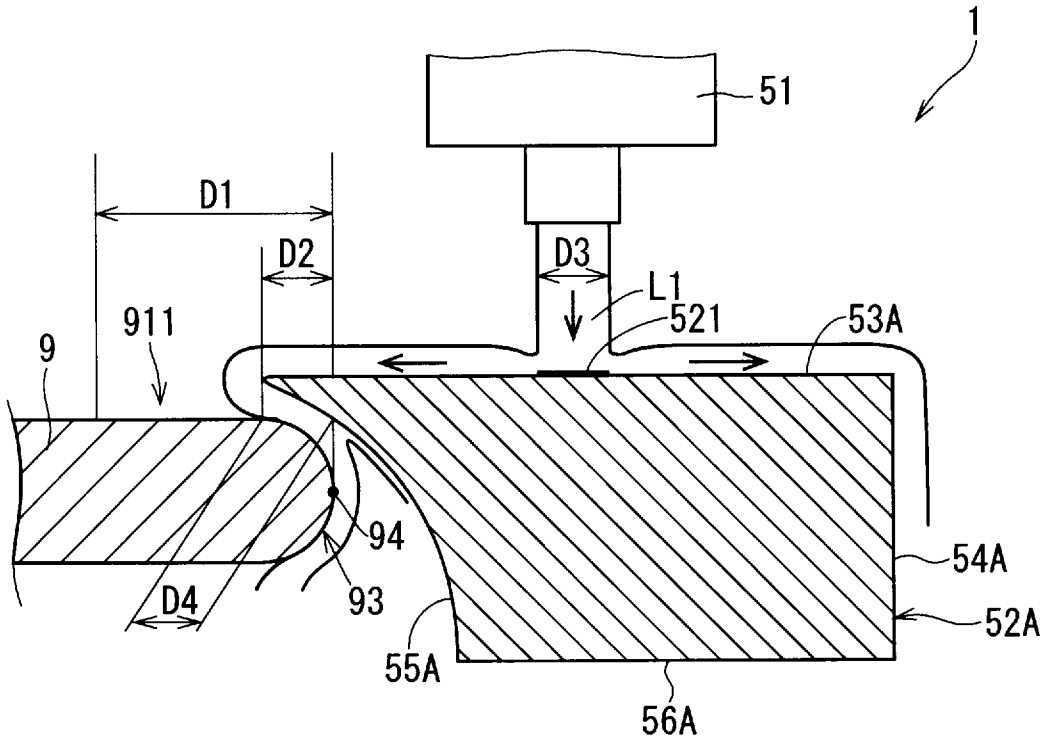
[図4]


1
51
D1
D2
D3
L1
911
97
521
53
9
94
D7
54
93
55
D4
52

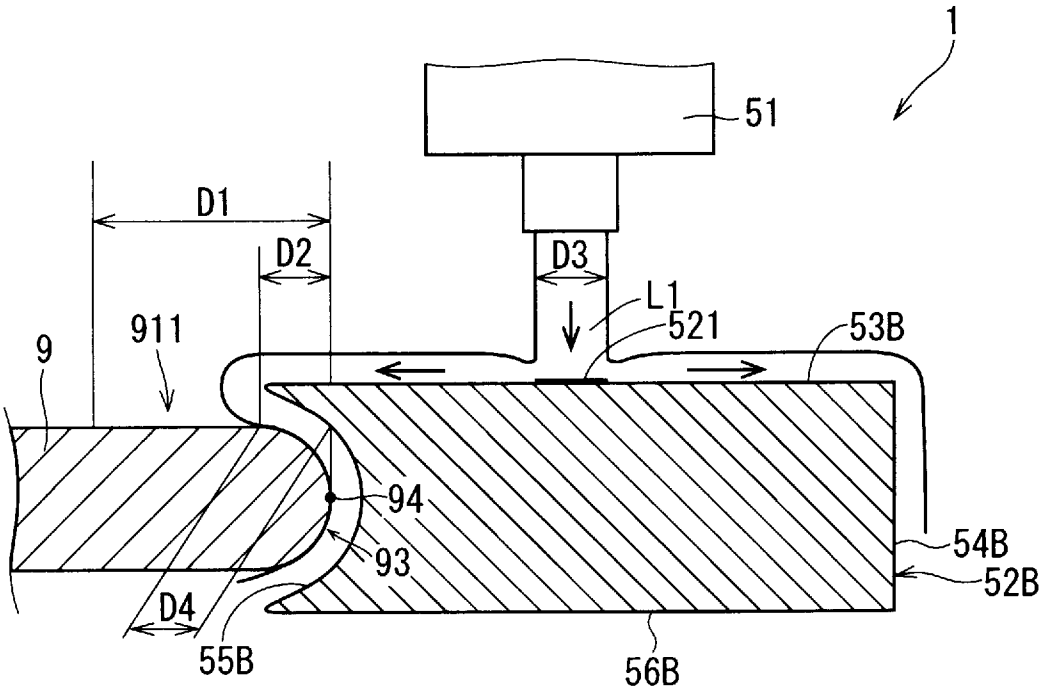
[図5]


1
51
D1
D2
D3
L1
911
9
521
53
94
54
93
55
D4
52

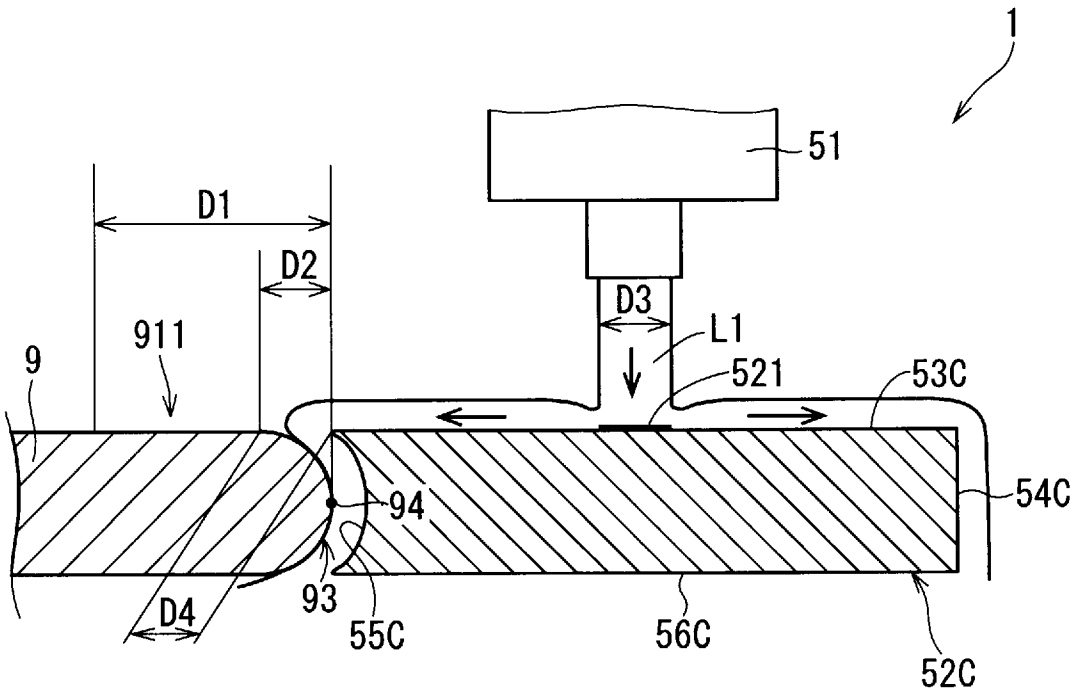
[図6]


1
51
D1
D2
D3
L1
521
53A
911
9
94
93
D4
54A
52A
55A
56A

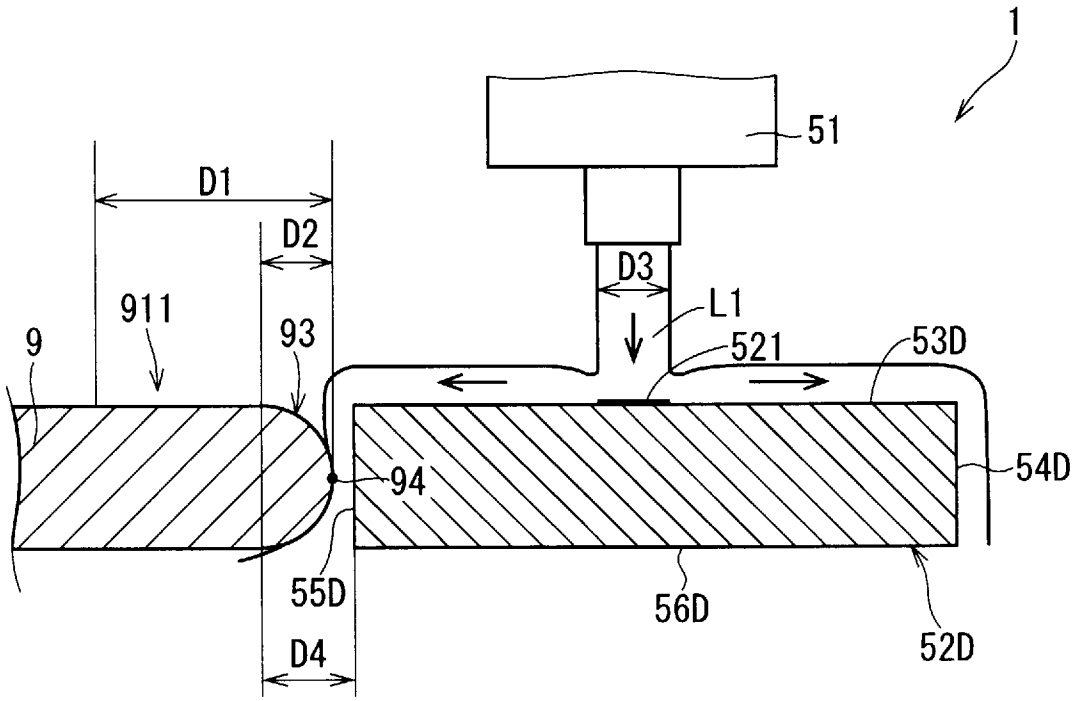
[図7]


1
51
D1
D2
D3
L1
521
53B
911
9
94
93
D4
54B
52B
55B
56B

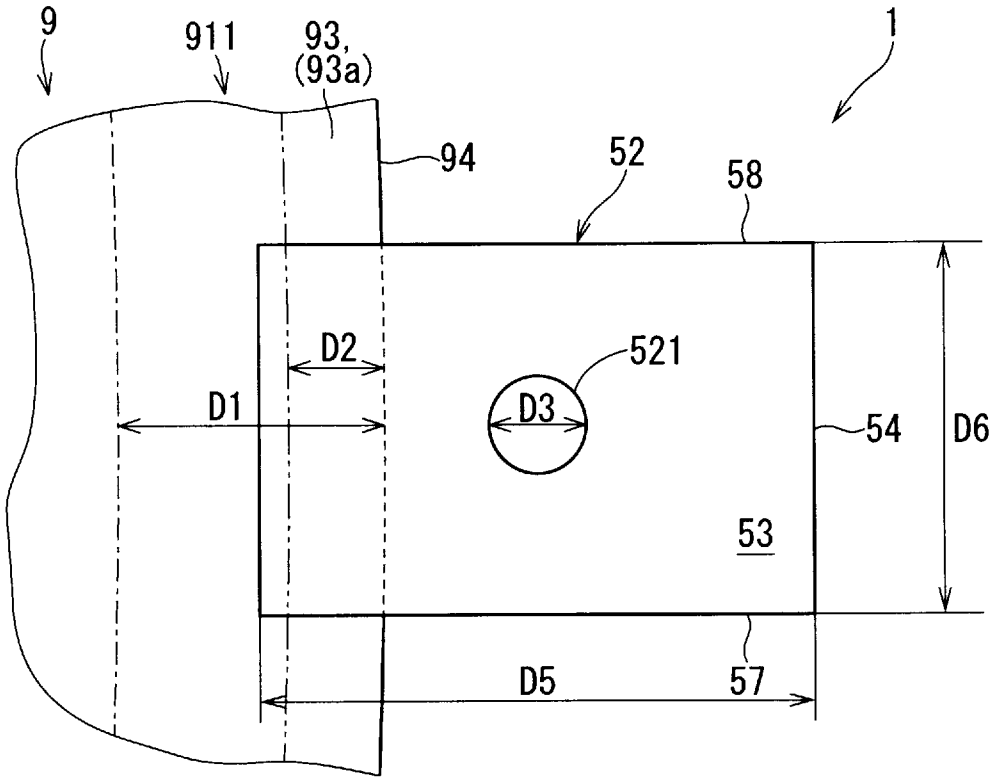
[図8]


1
51
D1
D2
D3
L1
911
9
521
53C
54C
94
93
55C
D4
56C
52C

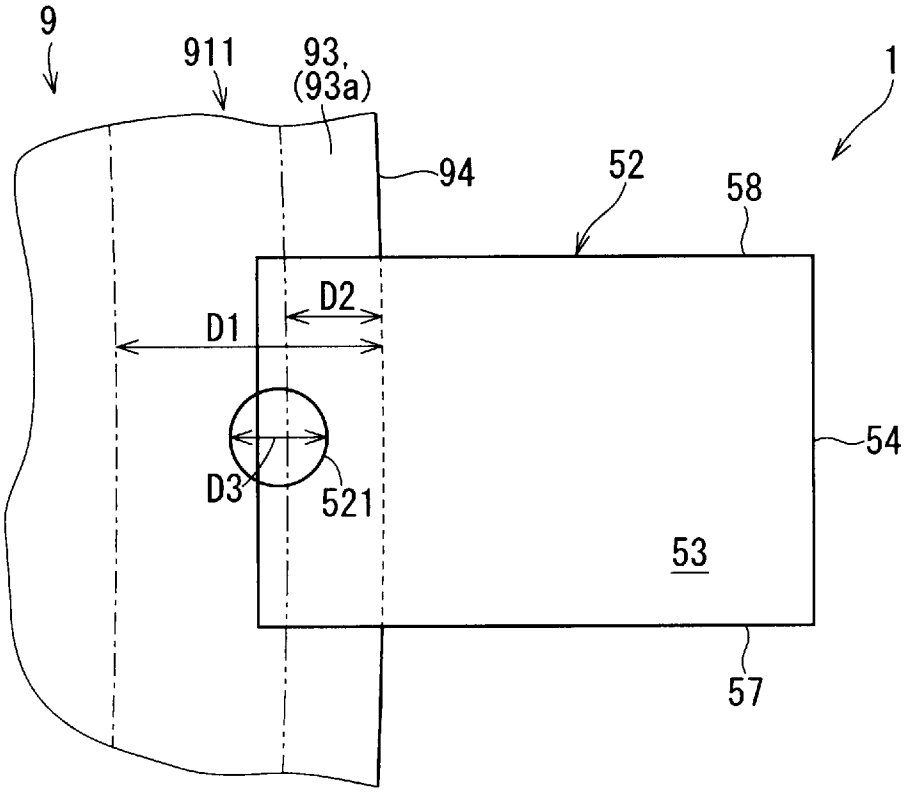
[図9]


1
51
D1
D2
D3
L1
911
9
93
521
53D
54D
94
55D
56D
52D
D4

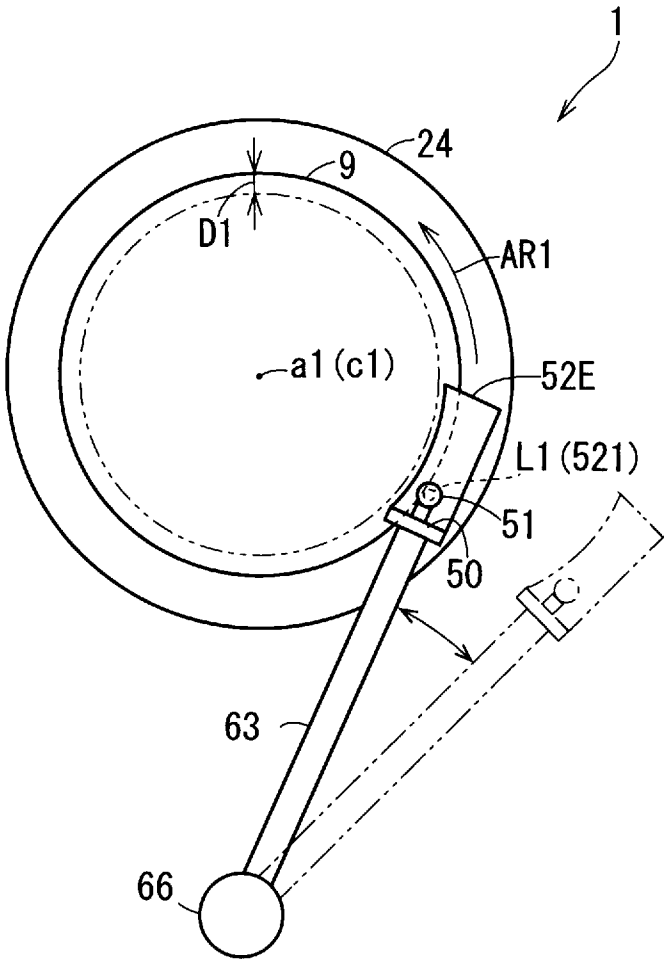
[図10]


9
911
93,
(93a)
1
94
52
58
D2
521
D1
D3
54
D6
53
D5
57

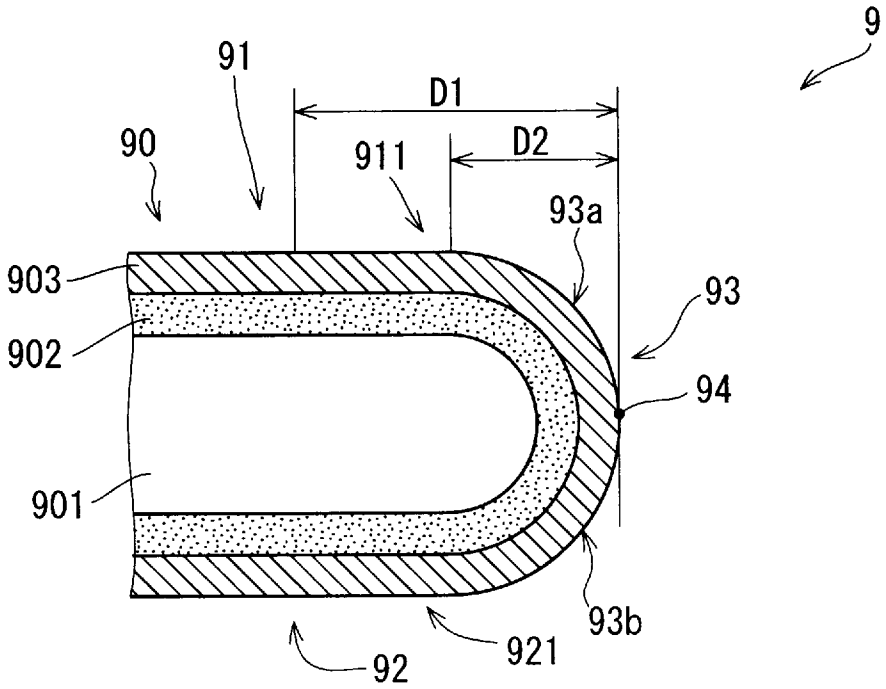
[図11]


9
911
93,
(93a)
1
94
52
58
D2
D1
54
D3
521
53
57

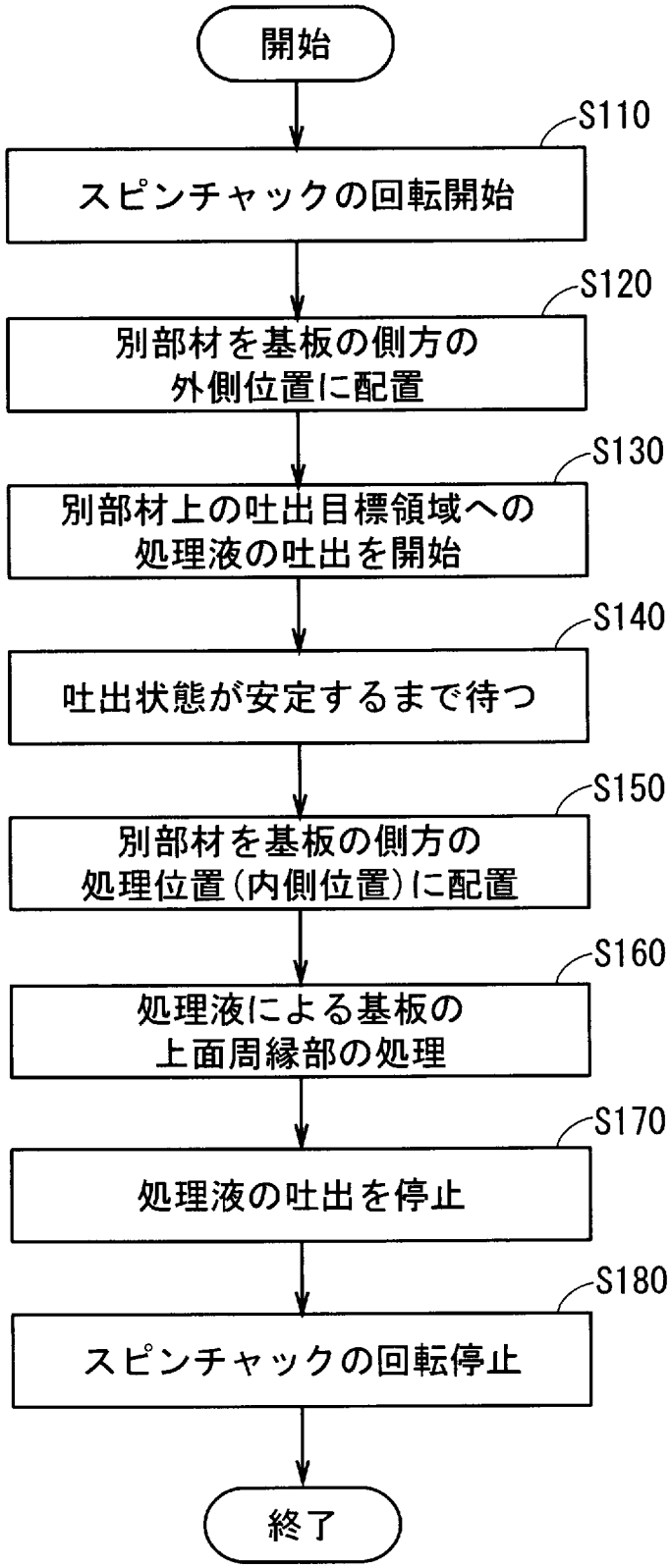
[図12]


1
24
9
D1
AR1
a1 (c1)
52E
L1 (521)
51
50
63
66

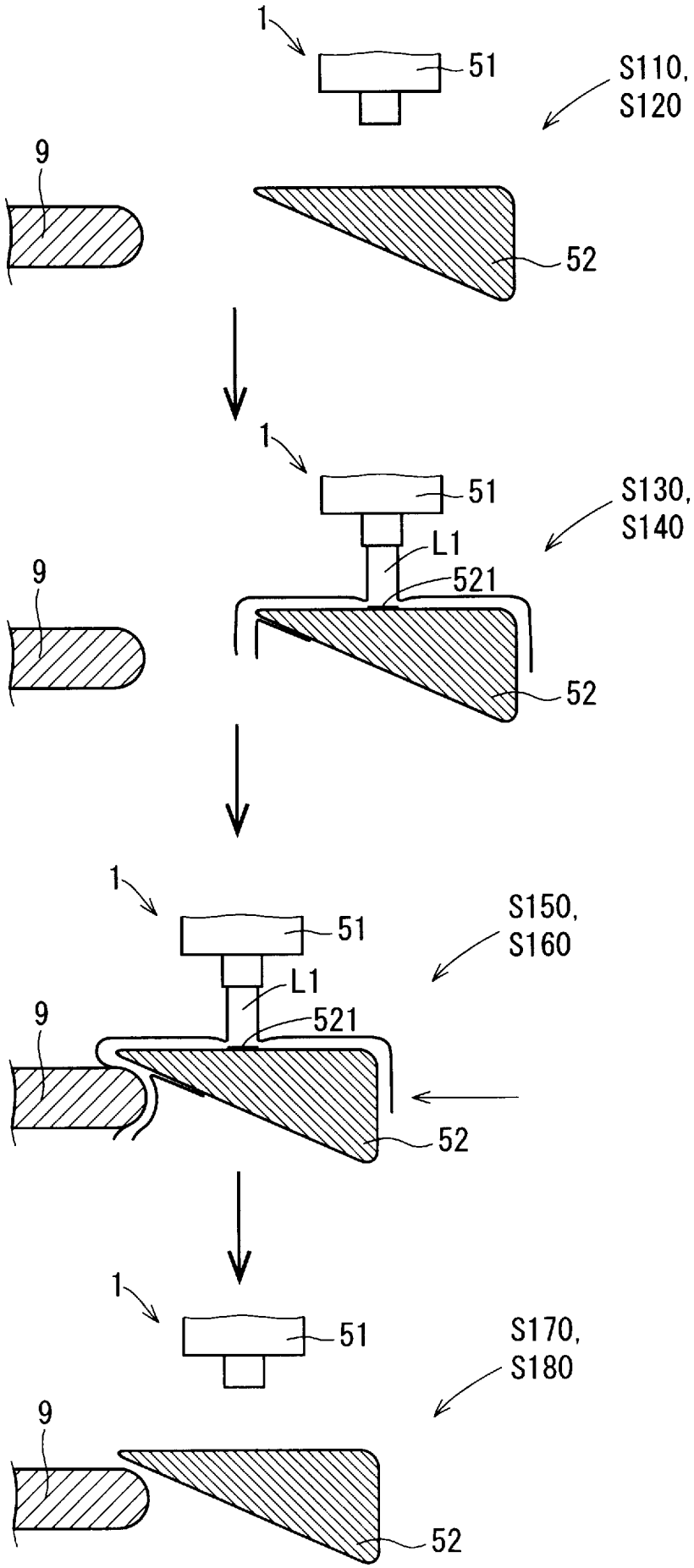
[図13]


9
91
D1
90
911
D2
93a
903
93
902
94
901
93b
921
92

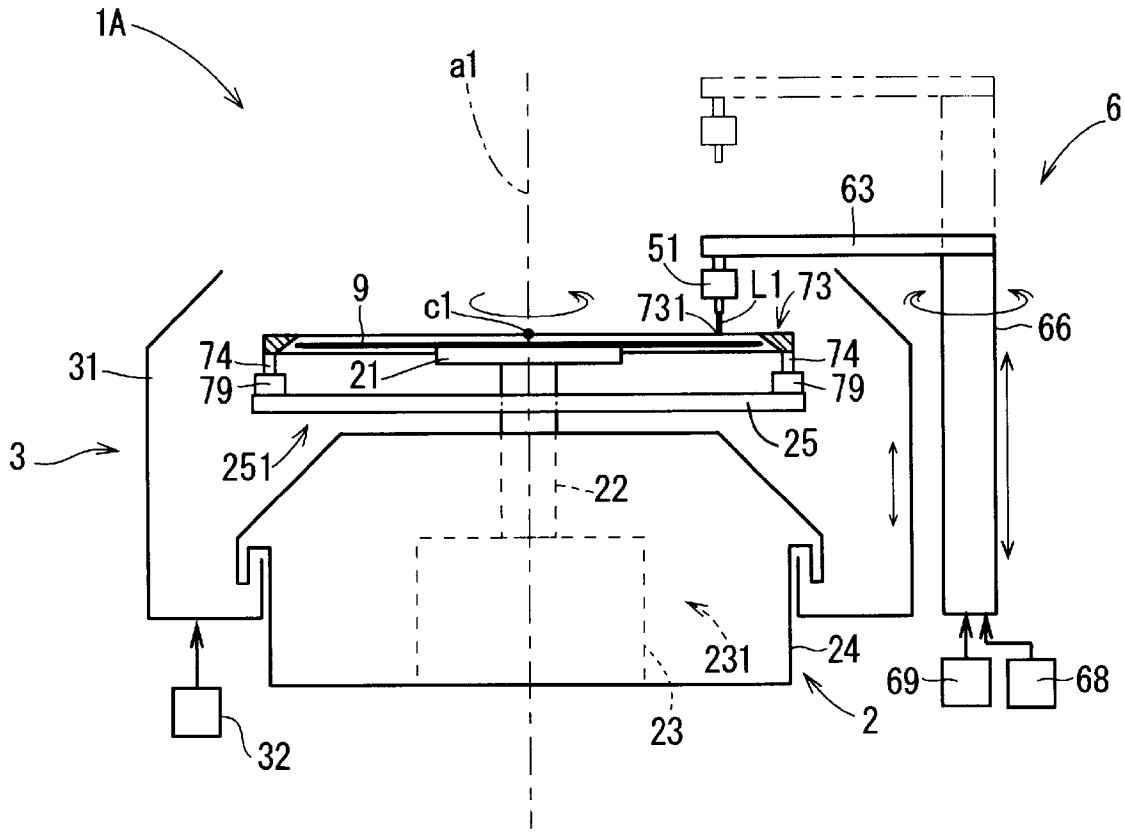
[図14]


開始
S110
スピンチャックの回転開始
S120
別部材を基板の側方の
外側位置に配置
S130
別部材上の吐出目標領域への
処理液の吐出を開始
S140
吐出状態が安定するまで待つ
S150
別部材を基板の側方の
処理位置(内側位置)に配置
S160
処理液による基板の
上面周縁部の処理
S170
処理液の吐出を停止
S180
スピンチャックの回転停止
終了

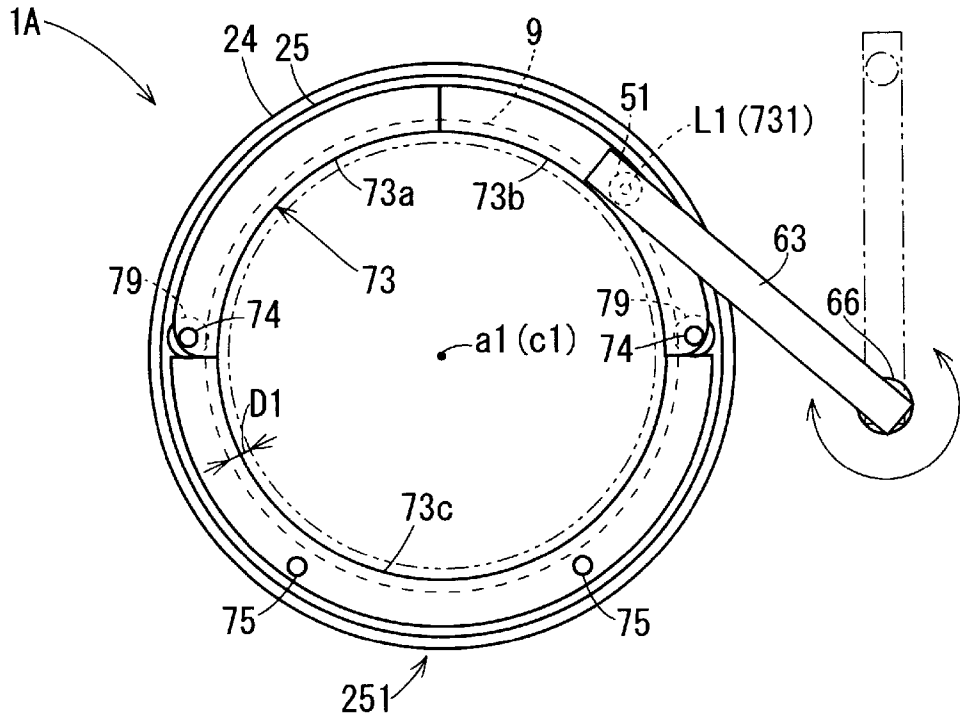
[図15]


1
51
S110,
S120
9
52
1
51
S130,
S140
L1
521
9
52
1
51
S150,
S160
L1
521
9
52
1
51
S170,
S180
9
52

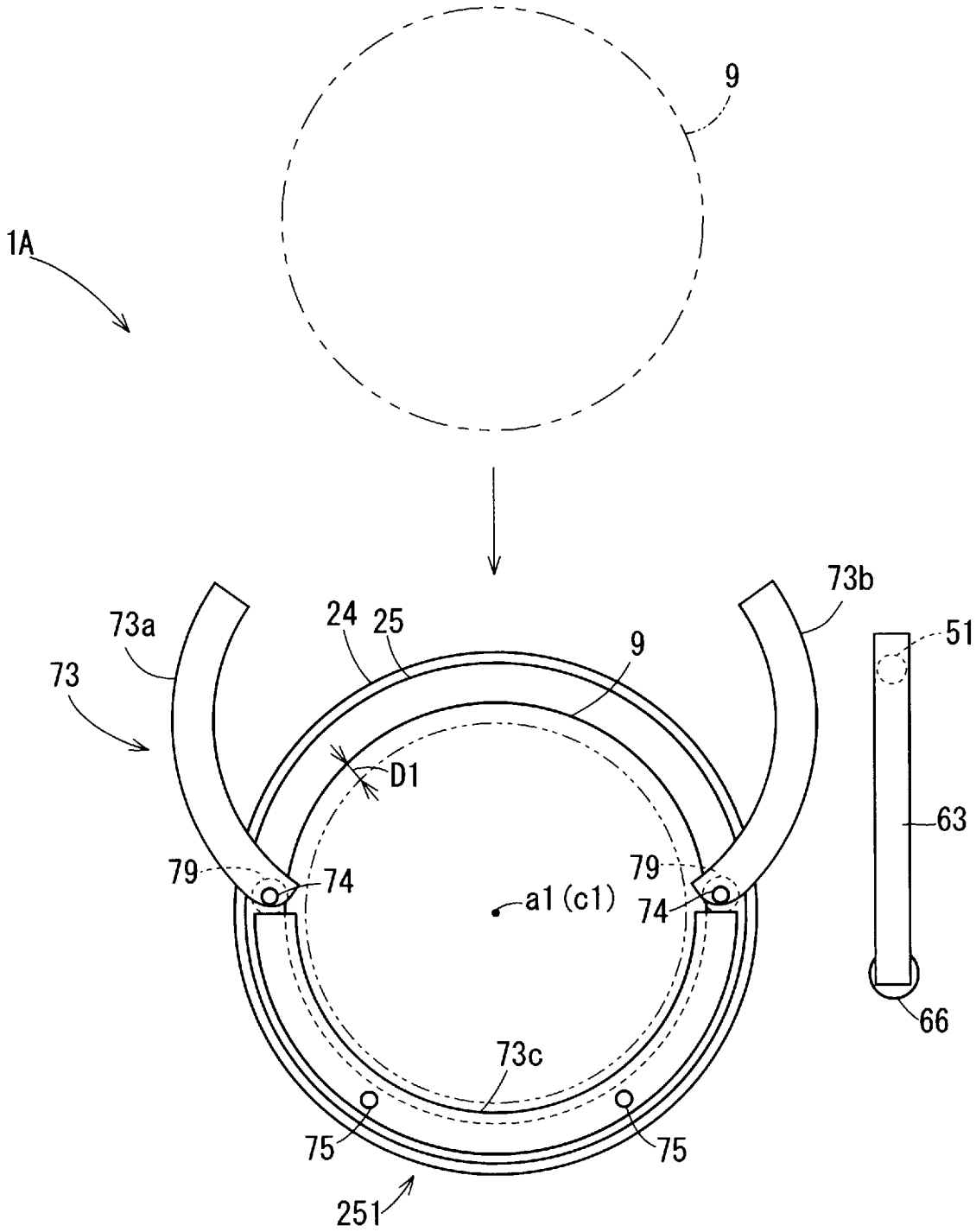
[図16]


1A
a1
6
63
51
L1
73
731
9
c1
66
74
74
31
21
79
79
3
25
251
22
231
24
69
68
23
2
32

[図17]


1A
24
25
9
51
L1 (731)
73a
73b
63
79
73
79
66
74
74
a1 (c1)
D1
73c
75
75
251

[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/014351

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L21/304(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)
H01L21/304

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2007-27241 A (Nippo Ltd.), 01 February 2007 (01.02.2007), paragraphs [0018] to [0026]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-11
A	JP 2010-147262 A (Tokyo Electron Ltd.), 01 July 2010 (01.07.2010), paragraphs [0026] to [0038]; fig. 1 to 4 & KR 10-2010-0071895 A	1-11
A	JP 2001-319849 A (Tokyo Electron Ltd.), 16 November 2001 (16.11.2001), paragraphs [0037] to [0053]; fig. 4, 6 to 7 & US 2001/0037858 A1 paragraphs [0052] to [0069]; fig. 4, 6 to 7	1-11

☐ 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	Date of mailing of the international search report
02 June 2017 (02.06.17)	13 June 2017 (13.06.17)

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

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０１４３５１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L21/304(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L21/304

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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 2007-27241 A (日邦産業株式会社) 2007.02.01, 段落 [0018]-[0026], 図 1-4 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2010-147262 A (東京エレクトロン株式会社) 2010.07.01, 段落 [0026]-[0038], 図 1-4 & KR 10-2010-0071895 A	1-11

☑　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	国際調査報告の発送日
０２．０６．２０１７	１３．０６．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｏ　６３１２
加藤　芳健
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５９

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
A	JP 2001-319849 A (東京エレクトロン株式会社) 2001.11.16, 段落 [0037]-[0053], 図 4, 6-7 & US 2001/0037858 A1, 段落 [0052]-[0069], 図 4, 6-7	1-11