

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-229648

(P2007-229648A)

(43) 公開日 平成19年9月13日(2007.9.13)

(51) Int.CI.

B05C 11/08 (2006.01)
G02B 1/10 (2006.01)

F 1

B05C 11/08
G02B 1/10

テーマコード(参考)

Z
2K009
4F042

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願2006-55878 (P2006-55878)

(22) 出願日

平成18年3月2日 (2006.3.2)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(74) 代理人 100095728

弁理士 上柳 雅善

(74) 代理人 100107261

弁理士 須澤 修

(72) 発明者 唐沢 熱

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 2K009 AA15 DD02 DD09

4F042 AA10 BA25 CC01 CC09 EB07
EB09

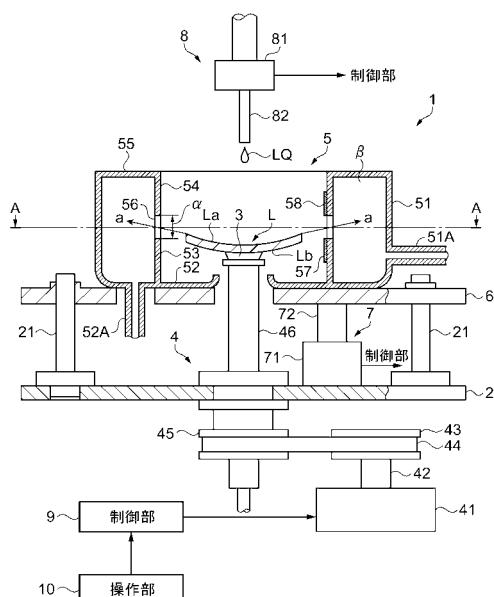
(54) 【発明の名称】レンズのスピンドル装置

(57) 【要約】

【課題】レンズのスピンドル法による塗布液の塗布処理において、多様なレンズのレンズ面形状に対応し、好適な塗膜を形成することが可能なレンズのスピンドル装置を提供する。

【解決手段】スピンドル装置1は、眼鏡レンズLを載置して垂直軸回りに回転する回転保持台3と、回転保持台3の周囲を覆う側壁に回転する眼鏡レンズLの凹面La上から振り切られるハードコート液LQを回収する開口部5 6が設けられたスピンドルカップ5と、眼鏡レンズLの凹面Laにハードコート液LQを吐出する吐出部8を備え、眼鏡レンズLのレンズ面形状に対応して、スピンドルカップ5と回転保持台3とが、回転保持台3の垂直軸方向に相対移動して、眼鏡レンズLの凹面Laにハードコート液LQの塗布処理を行う。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

スピンドルコート法にてレンズに塗布処理を施すスピンドルコート装置であって、上面に前記レンズを載置して垂直軸回りに回転する回転保持台と、前記回転保持台の周囲を覆うスピンドルカップと、前記レンズに塗布液を吐出する吐出部と、を備え、前記スピンドルカップの側壁に、回転する前記レンズから振り切られた前記塗布液を回収する開口部が設けられていることを特徴とするレンズのスピンドルコート装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のレンズのスピンドルコート装置において、
回転する前記レンズから振り切られた前記塗布液の前記スピンドルカップ側壁への到達位置が前記開口部位置となるよう、前記スピンドルカップと前記回転保持台とを、前記レンズのレンズ面形状および前記レンズを回転させる際の回転数に基づき、前記回転保持台の垂直軸方向に相対移動することを特徴とするレンズのスピンドルコート装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のレンズのスピンドルコート装置において、
前記スピンドルコート装置は、
前記回転保持台の垂直軸方向に沿って、前記開口部を挟んだ前記スピンドルカップ側壁の上下面にそれぞれ前記塗布液を検出する一対の検出センサを、さらに備え、
前記一対の検出センサが前記回転するレンズから振り切られた塗布液の付着を検出したとき、前記スピンドルカップと前記回転保持台とを前記回転保持台の垂直軸方向に相対移動する位置補正が行われることを特徴とするレンズのスピンドルコート装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、各種レンズのレンズ面に塗布液を塗布処理するスピンドルコート装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

一般的に、コーティングは、被塗布物を保護し、かつ被塗布物に外観性能を与える方法として、また、被塗布物に高機能をもたらして高付加価値を与える方法として、様々な産業分野に用いられている。

光学関連分野、例えば、レンズ製造業においては、レンズの表面に種々のコーティング加工を施し、性能、機能の向上を図ることが一般に行われている。また、近年、レンズとして、成形性、加工性に優れかつ軽量で、しかも割れ難いことから、プラスチックレンズが急速に普及し、各種機器に多用されている。特に、プラスチック眼鏡レンズの場合には、レンズの表面にプライマー加工、ハードコート加工、反射防止加工などの種々のコーティング加工が施されて用いられる。

【0003】

なお、プライマー加工とは、プラスチック眼鏡レンズ基材とハードコート膜との密着性向上、耐衝撃性向上などの機能を付与する加工であり、一般的には、プライマー用組成物をプラスチック眼鏡レンズ表面に塗布した後、加熱硬化処理することにより行う。

また、ハードコート加工とは、プラスチック眼鏡レンズ表面の耐久性向上、反射防止膜との密着性向上などの機能を付与する加工であり、一般的には、ハードコーティング用組成物をプラスチック眼鏡レンズ表面に塗布した後、加熱硬化処理することにより行う。

さらに、反射防止加工とは、プラスチック眼鏡レンズの表面反射を防ぎ、光学系の透過率の低下や結像に寄与しない光の増加、像のコントラストの低下を防ぐ機能を付与する加工である。この反射防止加工は、プラスチック眼鏡レンズ基材に直接形成されたハードコート層上、あるいはプラスチック眼鏡レンズ基材にプライマー層を介して形成されたハードコート層上に、反射防止膜用組成物を塗布した後に、硬化処理することにより行う。

【0004】

10

20

30

40

50

こうしたプライマー加工、ハードコート加工、反射防止加工などのコーティング加工には、スピンドル法が好ましく用いられる。スピンドル法は、スピンドル装置の回転テーブル上に保持され、回転するプラスチック眼鏡レンズの表面に、塗布液としてのコーティング用組成物を吐出し、コーティング膜を形成する。スピンドル法によるコーティング膜の形成は、プラスチック眼鏡レンズの表面全体にわたって均一な膜が得られる上に、加工スピードが速いこともあり、広く用いられている。

【0005】

しかし、スピンドル装置を用いてレンズの表面にコーティング膜を形成する際、回転するレンズの表面に吐出された塗布液の余剰分が、回転遠心力によりレンズの外周方向に向かって放射状に飛散する。そして、飛散した塗布液がスピンドルの壁面に衝突してミスト化し、レンズの表面に付着したり、あるいはスピンドルの壁面に付着した塗布液が乾燥して粉塵化し、レンズの表面に付着することによる外観不良の発生を防ぐことが難しかった。

こうした課題に対応するために、上面に試料を載せて垂直軸回りに高速回転するスピンドル（回転テーブルと同じ）と、スピンドルの周囲を覆う薬液飛散防止カップ（スピンドルと同じ）を備え、スピンドル上に浮遊する薬液ミストを含む空気を排出する排気口が、スピンドル上方の薬液飛散防止カップの壁面に設けられたスピンドルカバが開示されている（例えば、特許文献1参照）。

【0006】

【特許文献1】特開平10-43665号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、レンズのレンズ面に塗布液をスピンドル法による塗布処理する場合には、特許文献1に示されるような半導体ウェハ、あるいは光ディスク等の平板状の被塗布物と異なり、曲面を有するレンズ面に対応した塗布液の処理が求められる。特に眼鏡レンズにおいては、レンズ面に凸面と凹面を有するメニスカスレンズが一般的であり、しかも処方によりレンズ面の曲率が多種多様である。

本発明は、こうした課題に鑑みて、レンズのスピンドル法による塗布液の塗布処理において、多様なレンズのレンズ面形状に対応し、好適な塗膜を形成することが可能なレンズのスピンドル法装置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】

【0008】

前記した目的を達成するために、本発明のレンズのスピンドル法装置は、スピンドル法にてレンズに塗布処理を施すスピンドル法装置であって、上面に前記レンズを載置して垂直軸回りに回転する回転保持台と、前記回転保持台の周囲を覆うスピンドルカップと、前記レンズに塗布液を吐出する吐出部と、を備え、前記スピンドルカップの側壁に、回転する前記レンズから振り切られた前記塗布液を回収する開口部が設けられていることを特徴とする。

【0009】

この構成によれば、スピンドル法にてレンズのレンズ面に塗布処理を施す際に、回転保持台の周囲を覆うスピンドルカップの側壁に塗布液を回収する開口部が設けられていることにより、回転保持台に載置されて回転するレンズのレンズ面上に、吐出部から吐出されレンズ面上から振り切られた塗布液が、開口部から回収される。これにより、レンズ面上から振り切られた塗布液が、スピンドルカップの側壁に衝突して飛散することを防ぎ、飛散した塗布液による外観不良を抑制した好適な塗膜の形成を可能にするスピンドル法装置が得られる。

【0010】

本発明のレンズのスピンドル法装置は、回転する前記レンズから振り切られた前記塗布液の前記スピンドルカップ側壁への到達位置が前記開口部位置となるよう、前記スピンドル

40

50

と前記回転保持台とを、前記レンズのレンズ面形状および前記レンズを回転させる際の回転数に基づき、前記回転保持台の垂直軸方向に相対移動することを特徴とする。

【0011】

この構成によれば、側壁に塗布液を回収する開口部が設けられた回転保持台の周囲を覆うスピニカップと、レンズ面に塗布処理を施すレンズが載置された回転保持台とが、回転保持台の垂直軸方向に相対移動することにより、曲率の異なる多様なレンズ面形状に対応し、回転するレンズ面上から振り切られた塗布液が、スピニカップの側壁に衝突して飛散することを防ぎ、飛散した塗布液による外観不良を抑制した好適な塗膜の形成を可能にするスピニコート装置が得られる。

【0012】

本発明のレンズのスピニコート装置は、前記回転保持台の垂直軸方向に沿って、前記開口部を挟んだ前記スピニカップ側壁の上下面にそれぞれ前記塗布液を検出する一対の検出センサを、さらに備え、前記一対の検出センサが前記回転するレンズから振り切られた塗布液の付着を検出したとき、前記スピニカップと前記回転保持台とを前記回転保持台の垂直軸方向に相対移動する位置補正が行われることを特徴とする。

【0013】

この構成によれば、スピニカップの側壁に設けられた塗布液を回収する開口部を挟んだ回転保持台の垂直軸方向に、塗布液を検出する一対の検出センサを備え、一対の検出センサが検出値の変化を検出したときに、レンズ面に塗布処理を施すレンズが載置された回転保持台とスピニカップとが、回転保持台の垂直軸方向に相対移動する位置補正が行われる。これにより、回転するレンズ面上から振り切られる塗布液が、スピニコート装置に入力する塗布処理条件等の入力情報の誤入力や、塗布液の粘度上昇の発生等により、開口部の停止位置、あるいは回転保持台の停止位置がズレた場合であっても、所定の位置に位置補正されて、塗布液がスピニカップの側壁に衝突して飛散することを防ぎ、飛散した塗布液による外観不良を抑制した好適な塗膜の形成を可能にするスピニコート装置が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

先ず、本発明に係わるスピニコート装置の構成を、図面に基づいて説明する。

図1は、レンズの凹面に塗布液をスピニコートする態様を示す本発明のスピニコート装置の側面模式図であり、図2は、図1におけるスピニコート装置のA-A線に沿った断面の矢視図である。

【0015】

図1および図2において、スピニコート装置1は、スピニコート法にて、プラスチック眼鏡レンズLに塗布処理を施す装置である。このスピニコート装置1は、基台2と、眼鏡レンズLを保持する回転保持台3と、回転保持台3を回転する回転機構4と、回転保持台3を収容する円筒形のスピニカップ5と、スピニカップ5を保持固定する昇降台6と、昇降台6(スピニカップ5)を昇降する昇降ユニット7と、塗布液を吐出する吐出部8と、制御部9と、操作部10を備えている。

【0016】

基台2は、例えば円形状を成し、基台2の上方に配設された円筒形のスピニカップ5の外周を取り囲む位置に、三本の案内軸21が軸止されている。この三本の案内軸21は、円形状を3等分する中心角上の中心から略等距離の位置に配設されている。また、基台2の中心部に回転機構4が取付られ、回転機構4と三本の案内軸21との間の基台2の上面に、昇降ユニット7が着設されている。

【0017】

回転保持台3は、基台2に対して略水平に配設された円筒状の保持台であり、円筒状の略中心が回転機構4の回転軸46の中心軸上に連結され、回転軸46の回転とともに回転する。この回転保持台3上には、ハードコート液LQがスピニコートされる眼鏡レンズLが載置され、眼鏡レンズLを保持する真空チャック機能を有する。また、回転保持台3は、スピニカップ5内に配設されている。なお、図1および図2において、回転保持台3上

10

20

30

40

50

には、後述するスピンドルコートされる眼鏡レンズ L が、一方のレンズ面である凹面 L a を吐出部 8 側にして載置され、保持された態様を示す。

【 0 0 1 8 】

回転機構4は、スピンドルモータ41と、このスピンドルモータ41の駆動軸42と、この駆動軸42における外周面の略中央に一体的に設けられた略円筒状の第1のブーリー43と、この第1のブーリー43の外周面に掛け回されたタイミングベルト44と、第1のブーリー43と隣接して設けられ外周面にタイミングベルト44が掛け回された略円筒状の第2のブーリー45と、この第2のブーリー45の内周面に一体的に設けられ一端側が回転保持台3の下部に連結された回転軸46とを備えている。

〔 0 0 1 9 〕

回転軸 46 は、第 2 のブーリー 45 を基台 2 の下面側にして、基台 2 の鉛直方向の上方に延伸し、軸受け等を介して基台 2 に回転可能に取り付けられている。また、回転軸 46 には、その中心軸に沿って図示しない真空吸引装置に接続する吸引管が配設されている。なお、スピンドルモータ 41 の回転駆動は、制御部 9 の制御信号に基づいて行われる。

[0 0 2 0]

スピンドルカップ5は、カップ内に回転機構4の回転軸46に連結された回転保持台3を収容し、スピンドルコートする際に発生する余剰分の塗布液を処理するための容器であり、円筒形の側板部51と、底板部52と、円筒形の側壁53、54と、上板部55と、液体検出センサ57、58を含み構成され、底板部52の底面が昇降台6の上面に固定されている。

また、円筒形の側板部51の側面には、排気ファンに接続する排気管51Aが設けられている。底板部52は、円筒形の側板部51の下端面に接続固定され、円形形状の中心部に上下に貫通する孔を有し、この孔に回転軸46が挿通されている。

〔 0 0 2 1 〕

円筒形の側壁 5 3 , 5 4 は、略同一内径の円筒形からなり、眼鏡レンズ L の回転保持台 3 への取り付けおよび取り外しが可能な内径を有し、円筒形の略中心を円筒形の側板部 5 1 の略中心にして、側板部 5 1 の内側に、回転保持台 3 の周囲を覆うように設けられている。

[0 0 2 2]

この円筒形の側壁53は底板部52と接続固定されている。一方、円筒形の側壁54は上板部55と接続固定され、側壁53の円筒形の上端面と側壁54の円筒形の下端面とが所定間隔離れた所定の幅から成る開口部56が形成されている。すなわち、この円筒形の側壁53、54は、スピニカップ5のインナー・カップとして構成されている。

なあ、開口部 5.6 の所定の幅についてには、図 3 に基づいて後述する。

[0 0 2 3]

また、開口部 5 6 を形成する側壁 5 3 および側壁 5 4 の回転保持台 3 (回転軸 4 6) 側には、回転保持台 3 の垂直軸方向に開口部 5 6 を挟む位置に一対の液体検出センサ 5 7, 5 8 が着設されている。各液体検出センサ 5 7, 5 8 の回転保持台 3 の垂直軸方向における大きさは、前記開口部 5 6 の所定の幅、程度である。

液体検出センサ 57, 58 は、例えば、静電容量型センサであり、センサ表面における検出値（静電容量値）の変化を検出し、その検出信号は制御部 9 に出力される。

[0 0 2 4]

円筒形の側板部 5 1、底板部 5 2、上板部 5 5 および円筒形の側壁 5 3、5 4 から形成される回転体形状の領域 は、スピンドルする際に発生する余剰分の塗布液の排液容器、および余剰分の塗布液のミストを含む空気の排気ダクトとしての機能を有し、底板部 5 2 には、収容容器に接続する排液管 5 2 A が設けられている。

このように構成されたスピンドルカップ5は、昇降台6の上面に着設されている。

[0 0 2 5]

昇降台 6 は、中心部に上下に貫通する孔と、基台 2 に軸止された三本の案内軸 2 1 に軸通する案内孔を有する。中心部に上下に貫通する孔に回転軸 4 6 が挿通されている。

昇降ユニット7は油圧シリンダであり、制御部9の制御信号に基づいて油圧ポンプ71が作動することにより、ロッド72が伸縮して、昇降台6が回転機構4の回転軸46の軸方向に沿う鉛直方向に昇降する。すなわち、昇降台6に着設されたスピンドルモータ41が、回転機構4の回転軸46の軸方向に沿って昇降する。

【0026】

吐出部8は、吐出バルブ81、吐出ノズル82を備え、回転保持台3に載置された眼鏡レンズLの被塗布面（上面）へ向けて、回転保持台3の上方からハードコート液LQを吐出する装置である。吐出バルブ81は、制御部9の制御信号に基づいて作動し、配管を介して容器タンク（図示せず）内のハードコート液LQを吐出ノズル82から吐出する。この吐出ノズル82からハードコート液LQを吐出する際は、吐出ノズル82の位置と回転する眼鏡レンズLの中心（駆動軸42の中心）とを略一致させることが好ましい。

【0027】

制御部9は、回転機構4のスピンドルモータ41、吐出バルブ81、昇降ユニット7の油圧ポンプ71の作動を制御する。

操作部10は、塗布処理される眼鏡レンズLの凹面Laおよび凸面Lbの曲率および外径等のレンズ形状情報、塗布処理に用いる塗布液の種類および塗布時間、回転機構4の回転数および回転時間等の塗布処理条件を入力する入力手段であり、これらの塗布処理条件は、塗布処理前に予め操作部10から入力され、制御部9に格納される。

【0028】

次に、以上のように構成されたスピンドルモータ41を用いて、眼鏡レンズLのレンズ面にハードコート液LQを塗布処理するスピンドルモータ41について説明する。

【0029】

図1において、回転保持台3に載置され、ハードコート液LQが塗布処理される眼鏡レンズLは、重合性組成物を硬化した透明樹脂からなり、レンズ面の一方の面が凹面La、他方の面が凸面Lbからなるメニスカスレンズである。

なお、本実施形態における眼鏡レンズLは、眼鏡フレームに枠入れ加工（いわゆる玉型加工）される前のレンズであり、平面が75mm程度の略円形形状を成している。また、この眼鏡レンズLのレンズ面（凹面Laおよび凸面Lb）には、前工程において予めプライマー膜が形成されている。

【0030】

プライマー膜は、スピンドルモータ41を用いて、ディッピング法、スピンドルモータ41を用いて、ロールコート法、スプレー法、インクジェット法あるいはフロー法により、ウレタン樹脂などで形成され、眼鏡レンズLの基材とハードコート膜との密着性を高める必要がある場合や、耐衝撃性を向上させる必要がある場合に形成されるものである。

【0031】

塗布液としてのハードコート液LQは、有機ケイ素化合物を有機溶剤で希釈し、必要に応じて水または薄い塩酸、酢酸等を添加して加水分解を行い、さらに、無機酸化物微粒が有機溶媒中にコロイド状に分散したゾルを添加した後、必要に応じて硬化触媒、界面活性剤、帯電防止剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤などを添加し、十分に攪拌して調合された液であり、塗布後に硬化処理されることにより眼鏡レンズLのレンズ面の耐久性が向上する。

【0032】

眼鏡レンズLのハードコート液LQの塗布処理は、眼鏡レンズLの凹面Laと凸面Lbに対して、別々に行われる。

先ず、操作部10から塗布処理される眼鏡レンズLの凹面Laおよび凸面Lbの曲率および外径等のレンズ形状情報、塗布処理に用いる塗布液の種類および塗布時間、回転機構4の回転数および回転時間等の塗布処理条件が入力される。

【0033】

そして、予めプライマー膜が形成された眼鏡レンズLが回転保持台3に取り付けられる。眼鏡レンズLの取り付けは、凸面Lbを回転保持台3側にして、略レンズ中心が回転保

10

20

30

40

50

持台 3 の略中心位置にセットされる。そして、真空吸引装置を作動して、真空により眼鏡レンズ L が回転保持台 3 に吸着保持される。これにより、ハードコート液 L Q の塗布処理が可能な状態になる。

【 0 0 3 4 】

そして、予め操作部 10 から入力され制御部 9 に格納された、凹面 L a の曲率等の入力情報に基づいて、制御部 9 から昇降ユニット 7 に制御信号を出力される。昇降ユニット 7 に制御信号が入力されると、油圧ポンプ 7 1 が作動してロッド 7 2 が伸縮し、昇降台 6 および昇降台 6 に固着されたスピンドルモータ 4 1 が回転する。スピンドルモータ 4 1 が回転すると、駆動軸 4 2 (第 1 のブーリー 4 3)、タイミングベルト 4 4、回転軸 4 6 (第 2 のブーリー 4 5) を介して、回転保持台 3 が回転する。すなわち、回転保持台 3 に取り付けられた眼鏡レンズ L が回転する。回転保持台 3 の回転数は、低速回転としての略 800 rpm である。
10

なお、昇降台 6 および昇降台 6 に着設されたスピンドルモータ 4 1 の昇降の際には、昇降台 6 に連動してハードコート液 L Q を吐出する吐出部 8 が昇降するのが望ましい。

【 0 0 3 5 】

そして、眼鏡レンズ L が吸着保持された回転保持台 3 は、制御部 9 の制御信号に基づいてスピンドルモータ 4 1 が回転駆動する。スピンドルモータ 4 1 が回転駆動すると、駆動軸 4 2 (第 1 のブーリー 4 3)、タイミングベルト 4 4、回転軸 4 6 (第 2 のブーリー 4 5) を介して、回転保持台 3 が回転する。すなわち、回転保持台 3 に取り付けられた眼鏡レンズ L が回転する。回転保持台 3 の回転数は、低速回転としての略 800 rpm である。
20

【 0 0 3 6 】

そして、吐出部 8 の吐出バルブ 8 1 が制御部 9 の制御信号に基づいて作動し、吐出ノズル 8 2 から眼鏡レンズ L の凹面 L a 上に、ハードコート液 L Q が 2cc 程度吐出される。

そして、回転保持台 3 を低速回転 (略 800 rpm) 状態で所定時間保持した後に、制御部 9 の制御信号に基づいてスピンドルモータ 4 1 の回転が制御され、回転保持台 3 の回転数が略 800 rpm から高速回転としての略 1800 rpm に移行し、高速回転を 1.5 秒間程度保持した後に、スピンドルモータ 4 1 の回転を停止する。

【 0 0 3 7 】

回転する眼鏡レンズ L の凹面 L a の略中心上に吐出されたハードコート液 L Q は、回転する眼鏡レンズ L の遠心力で凹面に万遍なく広がる。そして、回転保持台 3 の回転数が高速回転に移行することにより、余剰のハードコート液 L Q が、遠心力で眼鏡レンズ L の凹面 L a 上からスピンドルモータ 4 1 の側壁 5 3, 5 4 の方向に向かって放射状に振り切られるとともに、凹面 L a 上に所定の膜厚の塗膜が略均一に形成される。
30

【 0 0 3 8 】

凹面 L a 上に塗布されるハードコート液 L Q の膜厚は、ハードコート液 L Q の吐出終了時点から経過する低速回転の保持時間により制御される。本実施形態の場合には、低速回転を略 2 秒間保持することにより、膜厚が略 2 μm の塗膜が形成される。

一方、眼鏡レンズ L の凹面 L a 上からスピンドルモータ 4 1 の側壁 5 3, 5 4 の方向に向かって放射状に振り切られた余剰のハードコート液 L Q は、スピンドルモータ 4 1 の側壁 5 3 と側壁 5 4との間に形成された開口部 5 6 から回収され、回転体形状の領域 40 に収容される。

【 0 0 3 9 】

ここで、図 3 を参照しながら、放射状に振り切られる余剰のハードコート液 L Q について説明する。併せて、スピンドルモータ 4 1 の昇降して停止する所定の位置、および開口部 5 6 の幅 50 についても説明する。

図 3 は、本発明のスピンドルモータ 4 1 の開口部 5 6 周辺の部分説明図である。

【 0 0 4 0 】

図 3において、回転する眼鏡レンズ L の凹面 L a 上からスピンドルモータ 4 1 の側壁 5 3, 5 4 の方向に向かって放射状に振り切られる余剰のハードコート液 L Q の方向は、眼鏡レン

ズ L の凹面 L a を形成する曲面（中心 0 ）における眼鏡レンズ L の外形位置 e を接点とする接線 c と、眼鏡レンズ L の外形位置 e における水平線 d との挾角 における略 / 2 方向 a （図 1 中に示す矢印 a と同じ）である。

この放射状に振り切られる余剰のハードコート液 L Q の矢印 a 方向は、回転する眼鏡レンズ L の回転数が 1800 rpm 程度における場合であって、回転数が高くなるに従って水平線 d の方向に近づく。

【 0041 】

スピンカップ 5 の側壁 5 3 と側壁 5 4 との間に形成された開口部 5 6 の幅 は、少なくとも接線 c と水平線 d が、側壁 5 3 , 5 4 の領域（図 1 参照）側の面に延伸する垂直線と交わる辺の幅 よりも大きく設定される。また、開口部 5 6 の幅 は、用いる塗布液の粘度、塗布液が塗布される眼鏡レンズの最大外径や最小曲率等を考慮して適宜設定される。
10

【 0042 】

昇降台 6 および昇降台 6 に固着されたスピンカップ 5 が停止する所定の位置は、開口部 5 6 の幅 の回転保持台 3 (回軸 4 6) の垂直軸方向における 2 分割中心線が、上記辺の幅 の垂直軸方向における略 2 分割中心点と一致する位置である。

【 0043 】

そして、回転する眼鏡レンズ L の凹面 L a 上から放射状に振り切られて、スピンカップ 5 の開口部 5 6 から回収され、回転体形状の領域 に収容されたハードコート液 L Q は、一部が側板部 5 1 に衝突して跳ね返りミスト化する。そして、一部は液状の状態で収容される。
20

ハードコート液 L Q のミストは、側板部 5 1 の側面に設けられ、排気ファンに接続する排気管 5 1 A から、空気と共に収容容器（図示せず）内に収容される。また、液状のハードコート液 L Q は、底板部 5 2 に配設された排液管 5 2 A に流入して、別の収容容器（図示せず）内に収容される。

【 0044 】

こうした塗布処理の際に、回転する眼鏡レンズ L の凹面 L a 上から振り切られた余剰のハードコート液 L Q が、スピンカップ 5 の開口部 5 6 から回収されずに、側壁 5 3 あるいは側壁 5 4 に衝突した場合には、昇降台 6 および昇降台 6 に着設されたスピンカップ 5 を昇降する位置補正が行われる。すなわち、スピンカップ 5 と回転保持台 3 (眼鏡レンズ L) とが相対移動する位置補正が行われる。
30

【 0045 】

凹面 L a 上から振り切られた余剰のハードコート液 L Q が、側壁 5 3 あるいは側壁 5 4 に衝突すると、開口部 5 6 を挟む垂直方向に着設された液体検出センサ 5 7 あるいは液体検出センサ 5 8 のセンサ面に、ハードコート液 L Q が飛散する。センサ面にハードコート液 L Q が飛散すると、検出値（静電容量値）の変化が検出されて、その検出信号が制御部 9 に出力される。

【 0046 】

検出信号が液体検出センサ 5 7 から入力された場合には、制御部 9 の制御信号に基づいて昇降ユニット 7 の油圧ポンプ 7 1 が作動し、ロッド 7 2 が縮んで、昇降台 6 および昇降台 6 に着設されたスピンカップ 5 が、回転軸 4 6 の軸方向に沿って所定の距離、下降して停止する。下降する所定の距離は、開口部 5 6 の幅 程度である。これにより、凹面 L a 上から振り切られた余剰のハードコート液 L Q が、スピンカップ 5 の開口部 5 6 から回収され、回転体形状の領域 に収容される。
40

【 0047 】

一方、検出信号が液体検出センサ 5 8 から入力された場合には、制御部 9 の制御信号に基づいて昇降ユニット 7 の油圧ポンプ 7 1 が作動し、ロッド 7 2 が伸びて、昇降台 6 および昇降台 6 に着設されたスピンカップ 5 が、回転軸 4 6 の軸方向に沿って所定の距離、上昇して停止する。上昇する所定の距離は、下降の場合と同様に、開口部 5 6 の幅 程度である。
50

【0048】

回転する眼鏡レンズLの凹面L_a上から振り切られた余剰のハードコート液LQが、スピニカップ5の開口部56から回収されずに、側壁53あるいは側壁54に衝突する場面は、レンズ面の曲率、回転保持台3の回転数あるいは塗布液の入力情報の誤入力、塗布液の粘度上昇等の場合に発生する。

【0049】

このようにしてハードコート液LQの塗膜が形成された眼鏡レンズLは、回転保持台3から取り外された後に、略100°の温度環境で10分間程度加熱され、塗膜の仮焼成(仮硬化処理)が行われる。

【0050】

そして、仮焼成された眼鏡レンズLは、スピニコート装置1の回転保持台3に載置され、もう一方のレンズ面である凸面L_bに、ハードコート液LQの塗布処理が行われる。

凸面L_bへのハードコート液LQの塗布処理について、図4を参照しながら説明する。なお、凸面L_bの塗布処理、および仮焼成方法は、眼鏡レンズLを回転保持台3に保持した後に、スピニカップ5を所定の位置に移動すること以外は、凹面L_aの場合と同様であり、詳細な説明は適宜省略する。

【0051】

図4は、眼鏡レンズLの一方のレンズ面である凸面L_bに、ハードコート液LQをスピニコートする様子を示す本発明のスピニコート装置の側面模式図である。

図4において、眼鏡レンズLの凸面L_bへのハードコート液LQの塗布処理は、ハードコート液LQの塗布および仮焼成処理が行われた凹面L_aを回転保持台3側にして、略レンズ中心が回転保持台3の略中心位置にセットされる。そして、真空吸引装置が作動して、真空により眼鏡レンズLが回転保持台3に吸着保持される。

【0052】

そして、制御部9の制御信号に基づいて昇降ユニット7の油圧ポンプ71が作動することにより、ロッド72が縮んで、昇降台6および昇降台6に固着されたスピニカップ5が、基台2に設けられた三本の案内軸21に案内されて、回転軸46の軸方向に沿って下降し、所定の位置に停止する。昇降台6および昇降台6に着設されたスピニカップ5が停止する所定の位置は、凹面L_aの場合と同様に、図4中に矢印bで示す線が、スピニカップ5の側壁53と側壁54との間に形成された開口部56の幅(図3参照)の中心位置とが、略一致する位置である。

【0053】

そして、スピンドルモータ41が回転駆動し、回転保持台3に取り付けられた眼鏡レンズLが回転するとともに、吐出部8の吐出ノズル82から眼鏡レンズLの凸面L_b上に、ハードコート液LQが吐出され、凹面L_aと同様のスピニコート方法により、ハードコート液LQの塗布が行われる。そして、凸面L_bにハードコート液LQの塗布が行われた眼鏡レンズLは、仮焼成が行われる。

【0054】

なお、凸面L_bへのハードコート液LQのスピニコートの際、回転する眼鏡レンズLの凸面L_b上に吐出された余剰のハードコート液LQは、遠心力で凸面L_b上から放射状に、図4中に矢印bで示す方向に振り切られ、スピニカップ5の開口部56から回収され、領域内に収容される。矢印bで示される方向は、凹面L_aの場合と同様に、眼鏡レンズLの凸面L_bを形成する曲面における眼鏡レンズLの外形位置を接点とする接線と、眼鏡レンズLの外形位置における水平線との挟角の略1/2中心角方向である。

【0055】

なお、眼鏡レンズLの各レンズ面へのハードコート液LQの塗布処理前に、回転保持台3に吸着保持された眼鏡レンズLのレンズ面の純水洗浄を行うのが好ましい。

純水洗浄は、例えば、回転保持台3に吸着保持された眼鏡レンズLを800 rpm程度で回転し、図示しないノズルを眼鏡レンズLの中心部から外周部に向かって移動させながら、レンズ面に純水を5cc/sec程度供給する。そして、眼鏡レンズLを略1800

10

20

30

40

50

r p mで15秒間程度の高速回転に移行して、レンズ面上の純水の振り切りおよび乾燥をして、レンズ面の洗浄を行うことができる。

【0056】

この純水洗浄の際にも、スピニカップ5と回転保持台3とが所定の位置に相対移動して、回転する眼鏡レンズLのレンズ面上から振り切られた純水が、スピニカップ5の開口部56から回収され、回転体形状の領域に収容される。したがって、本実施形態において、純水洗浄に用いられる純水も、塗布液としての機能を有する。

【0057】

以上のように、凹面Laおよび凸面Lbのレンズ面に、ハードコート液LQが塗布され、仮焼成が行われた眼鏡レンズLは、125程度の温度環境で1.5時間程度加熱され、スピニコートされたハードコート液LQの本焼成（本硬化処理）が行われる。これにより、眼鏡レンズLのレンズ面にハードコート膜が形成される。10

【0058】

その後、ハードコート膜が形成された眼鏡レンズLは、必要に応じて、ハードコート膜上に、表面反射を防ぐ機能を付与する反射防止膜を形成したり、さらに眼鏡レンズLの最表面に、撥水撥油性能を付与する防汚膜などが形成された後に、眼鏡フレームに枠入れする玉型加工等が行われて、プラスチック眼鏡レンズが完成する。

なお、これらの反射防止膜および防汚膜は、スピニコート装置1を用いたスピニコート法にて各コーティング液を塗布処理した後に、加熱乾燥して形成することができる。スピニコート法の他に、ディッピング法、ロールコート法、スプレー法、インクジェット法あるいはフロー法を用いることもできる。20

【0059】

上述したレンズのスピニコート装置1によれば、以下に示す効果を奏することができる。。

【0060】

スピニコート法にて眼鏡レンズLのレンズ面（凹面Laおよび凸面Lb）に、ハードコート液LQの塗布処理を施す際に、回転保持台3の周囲を覆うスピニカップ5の側壁53と側壁54との間に開口部56が設けられていることにより、回転保持台3に載置されて回転するレンズ面上に、吐出部8から吐出されレンズ面上から放射状に振り切られた余剰のハードコート液LQが、開口部56から回収される。これにより、レンズ面上から振り切られたハードコート液LQが、スピニカップ5の側壁53あるいは側壁54に衝突して飛散することを防ぎ、飛散したハードコート液LQの付着による外観不良を抑制した好適なハードコート膜が形成された眼鏡レンズLが得られる。30

【0061】

また、スピニカップ5と回転保持台3のうちの少なくともどちらか一方が、回転保持台3の垂直軸方向に相対移動することにより、曲率の異なる多様な眼鏡レンズLのレンズ面形状に対応して、回転するレンズ面上から振り切られたハードコート液LQが、スピニカップ5の側壁53あるいは側壁54に衝突して飛散することを防ぎ、飛散したハードコート液LQの付着による外観不良を抑制した好適なハードコート膜が形成された眼鏡レンズLが得られる。40

【0062】

また、スピニカップ5の側壁53と側壁54との間に設けられた開口部56を挟んだ回転保持台3の垂直軸方向に、ハードコート液LQ等を検出する一対の液体検出センサ57, 58を備え、一対の液体検出センサ57, 58が検出値の変化を検出したときに、眼鏡レンズLが載置された回転保持台3とスピニカップ5とが、回転保持台3の垂直軸方向に相対移動する位置補正が行われることにより、スピニコート装置1に入力する塗布処理条件等の入力情報の誤入力や、ハードコート液LQの粘度上昇の発生等により、開口部56の停止位置がズレた場合であっても、回転するレンズ面上から振り切られたハードコート液LQが、スピニカップ5の側壁に衝突して飛散することを防ぎ、飛散したハードコート液LQの付着による外観不良を抑制した好適な塗膜の形成を可能にするスピニコート装置50

1が得られる。

【0063】

なお、本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲で以下に示される変形も本発明に含まれるものである。

【0064】

(変形例1)

スピンドルモータ装置1は、スピンドルカッブ5と眼鏡レンズL(回転保持台3)とが、眼鏡レンズLのレンズ面(凹面Laおよび凸面Lb)の形状に対応して、スピンドルカッブ5が回転保持台3(回転軸46)の垂直軸方向に昇降する相対移動を行う場合で説明したが、眼鏡レンズL(回転保持台3を含む回転機構4)が昇降する相対移動を行う場合であっても良い。この眼鏡レンズL(回転保持台3)が昇降するスピンドルモータ装置100について、図面に基づいて説明する。10

図5は、本発明の変形例に係わるスピンドルモータする態様を示すスピンドルモータ装置100の側面模式図である。

【0065】

図5において、スピンドルモータ装置100は、スピンドルカッブ5に対して、回転機構4(回転保持台3および眼鏡レンズL)が昇降して、眼鏡レンズLのレンズ面上に吐出された余剰のハードコート液LQを、スピンドルカッブ5の開口部56から回収し、領域内に収容するものである。したがって、図1～図4に基づいて説明したスピンドルモータ装置1が、スピンドルカッブ5を昇降するのに対して、回転機構4を昇降する点で異なる。このため、図1～図4に示したスピンドルモータ装置1と同一の構成については、同一の符号を付して説明を適宜省略する。また、眼鏡レンズLのレンズ面にハードコート液LQを塗布処理するスピンドルモータ方法についても同様であり、これについても適宜省略する。20

【0066】

スピンドルモータ装置100は、基台90と、眼鏡レンズLを保持する回転保持台3と、回転保持台3を回転する回転機構4と、回転保持台3を収容する円筒形のスピンドルカッブ5と、回転機構4が取り付けられた昇降台20と、昇降台20(回転機構4および回転保持台3)を昇降する昇降ユニット7と、塗布液を吐出する吐出部8と、制御部9と、操作部10を備えている。30

【0067】

基台90は、例えば円形状を成し、基台90の上方に配設された円筒形のスピンドルカッブ5の外周を取り囲む位置に、三本の案内軸91が軸止されている。この三本の案内軸91は、円形状を3等分する中心角上の中心から略等距離の位置に配設されている。また、基台90の中心部に回転機構4が取付られ、回転機構4と三本の案内軸91との間の基台90の上面に、昇降ユニット7が着設されている。30

【0068】

回転機構4は、スピンドルモータ41と、スピンドルモータ41の駆動軸42と、第1のブーリー43と、タイミングベルト44と、第2のブーリー45と、回転保持台3の下部に連結された回転軸46とを備えている。この回転機構4は、回転軸46が軸受け等を介して昇降台20に回転可能に取り付けられている。40

スピンドルカッブ5は、カッブ内に回転機構4の回転軸46に連結された回転保持台3を収容し、スピンドルモータする際に発生する余剰分の塗布液を処理するための容器であり、円筒形の側板部51と、底板部52と、円筒形の側壁53, 54と、上板部55と、液体検出センサ57, 58を含み構成され、図示しない筐体に固定されている。

【0069】

このように構成されたスピンドルモータ装置100を用いた眼鏡レンズLのレンズ面上にハードコート液LQを塗布する塗布処理は、眼鏡レンズLが回転保持台3に吸着保持される。そして、制御部9の制御信号に基づいて昇降ユニット7の油圧ポンプ71が作動することによりロッド72が伸縮して、昇降台20および昇降台20に取り付けられた回転機構4が、基台90に設けられた三本の案内軸91に案内されて、回転軸46の軸方向に沿っ50

て昇降し、所定の位置に停止する。

なお、昇降台 20 および昇降台 20 に着設された回転機構 4 の昇降の際には、昇降台 20 に運動してハードコート液 LQ を吐出する吐出部 8 が昇降するのが望ましい。

【0070】

そして、スピンドルモータ 41 が回転駆動し、回転保持台 3 に取り付けられた眼鏡レンズ L が回転するとともに、吐出部 8 の吐出ノズル 82 から眼鏡レンズ L の凹面 La 上に、ハードコート液 LQ が吐出され、ハードコート液 LQ の塗布が行われる。凹面 La へのハードコート液 LQ のスピントコートの際、回転する眼鏡レンズ L のレンズ面上に吐出された余剰のハードコート液 LQ は、遠心力で凹面 La 上からスピニカップ 5 の側壁 53, 54 の方向に向かって放射状に、図 5 中に矢印 a で示す方向に振り切られ、スピニカップ 5 の開口部 56 から回収され、領域 内に収容されると共に、凹面 La に所定膜厚の塗膜が略均一に形成される。10

【0071】

凹面 La にハードコート液 LQ の塗膜が形成された眼鏡レンズ L は、回転保持台 3 から取り外された後に、仮焼成（仮硬化処理）が行われる。そして、もう一方のレンズ面である凸面 Lb に、ハードコート液 LQ の塗布処理が行われる。

凸面 Lb への塗布処理は、眼鏡レンズ L が回転保持台 3 に吸着保持された後に、制御部 9 の制御信号に基づいて昇降ユニット 7 の油圧ポンプ 71 が作動することによりロッド 72 が伸縮して、昇降台 20 および昇降台 20 に取り付けられた回転機構 4 が、回転軸 46 の軸方向に沿って昇降し、所定の位置に停止する（図 5 中、二点鎖線で示す）。20

【0072】

そして、凹面 La と同様に凸面 Lb に所定膜厚の塗膜が略均一に形成される。この凸面 Lb のハードコート液 LQ のスピントコートの際、回転する眼鏡レンズ L のレンズ面上に吐出された余剰のハードコート液 LQ は、遠心力で凸面 Lb 上から放射状に、図 5 中に二点鎖線の矢印 b で示す方向に振り切られ、スピニカップ 5 の開口部 56 から回収され、領域 内に収容される。

【0073】

このようにスピントコート装置 100 を用いた眼鏡レンズ L のレンズ面上にハードコート液 LQ を塗布する塗布処理は、前述の実施形態におけるスピントコート装置 1 と同様な効果が得られる。また、回転保持台とスピニカップを相対移動する昇降方式を適宜選択することにより、スピントコート装置の設計自由度が向上する。30

【0074】

（変形例 2）

回転する眼鏡レンズ L のレンズ面（凹面 La および凸面 Lb）上から振り切られた余剰のハードコート液 LQ が、スピニカップ 5 の開口部 56 から回収されずに、側壁 53 あるいは側壁 54 に衝突した場合に行われる昇降台 6 および昇降台 6 に着設されたスピニカップ 5 を昇降する位置補正は、ハードコート液 LQ の塗布処理前の純水洗浄の際に行われるのが好ましい。

これにより、使用するハードコート液 LQ の消費を抑えることができる。また、より好適な塗膜を形成することが可能となる。40

【0075】

（変形例 3）

スピントコート装置 1 は、スピニカップ 5 の開口部 56 を挟む位置に一対の液体検出センサ 57, 58 を配設した場合で説明したが、液体検出センサ 57, 58 を用いない構成であっても良い。この場合には、眼鏡レンズ L の各レンズ面へのハードコート液 LQ の塗布処理前に、回転保持台 3 に吸着保持された眼鏡レンズ L のレンズ面に純水洗浄等を行う際に、レンズ面上に吐出された洗浄液（純水）が遠心力で振り切られる状態に基づいて、手動で眼鏡レンズ L とスピニカップ 5 の開口部 56 を相対移動すれば良い。

【0076】

（変形例 4）

10

20

30

40

50

スピニコート装置1は、眼鏡レンズLのレンズ面に塗布液としてハードコート液LQを用いた場合で説明したが、レンズに表面処理を行うハードコート液LQ以外の表面塗布液、例えばプライマー液、反射防止膜用組成液、撥水液、染色液等の場合であっても良い。これらの塗布液であっても、ハードコート液LQと同様にスピニコートすることができる。

【0077】

(変形例5)

スピニコート装置1は、眼鏡レンズL以外に、調光用レンズ、カメラレンズ、望遠鏡レンズ、プロジェクタレンズ、マイクロレンズ等の光学レンズに適用することができる。これらのレンズであっても眼鏡レンズLと同様にスピニコートすることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】レンズの凹面にスピニコートする態様を示す本発明のスピニコート装置の側面模式図。

【図2】図1におけるスピニコート装置のA-A線に沿った断面の矢視図。

【図3】本発明のスピニコート装置の開口部周辺の部分説明図。

【図4】レンズの凸面にスピニコートする態様を示す本発明のスピニコート装置の側面模式図。

【図5】本発明の変形例に係わるスピニコートする態様を示すスピニコート装置の側面模式図。

20

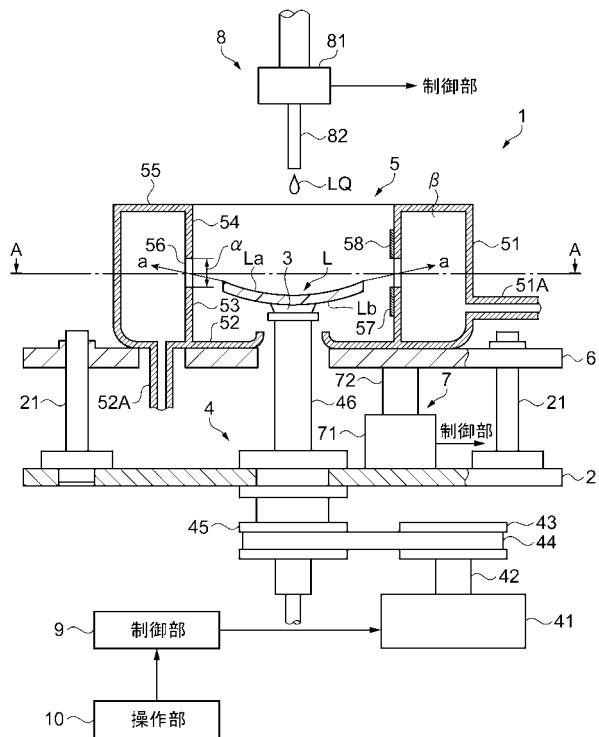
【符号の説明】

【0079】

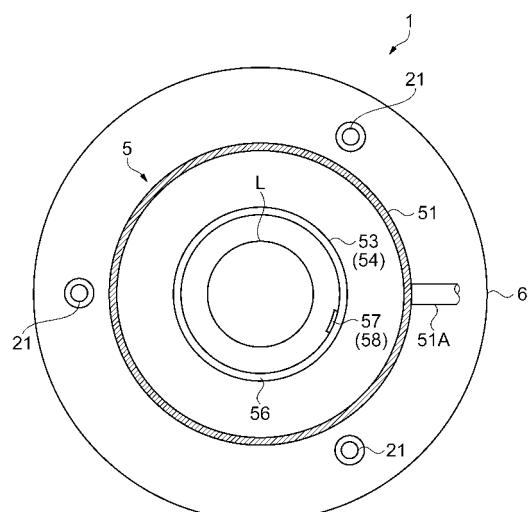
1, 100...スピニコート装置、2, 90...基台、3...回転保持台、4...回転機構、5...スピニカップ、6, 20...昇降台、7...昇降ユニット、8...吐出部、9...制御部、41...スピンドルモータ、46...回転軸、51...側板部、51A...排気管、52...底板部、52A...排液管、53、54...側壁、55...上板部、56...開口部、57, 58...検出センサとしての液体検出センサ、71...油圧ポンプ、72...ロッド、81...吐出バルブ、82...吐出ノズル、L...レンズとしての眼鏡レンズ、La...レンズ面としての凹面、Lb...レンズ面としての凸面、LQ...塗布液としてのハードコート液、...開口部56の幅、...回転体形状の領域。

30

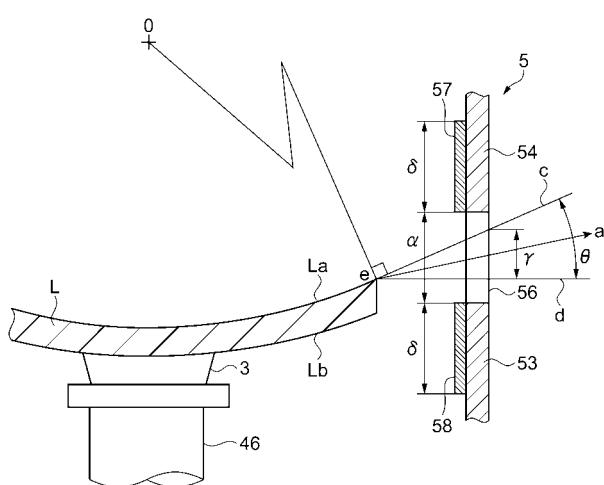
【図1】



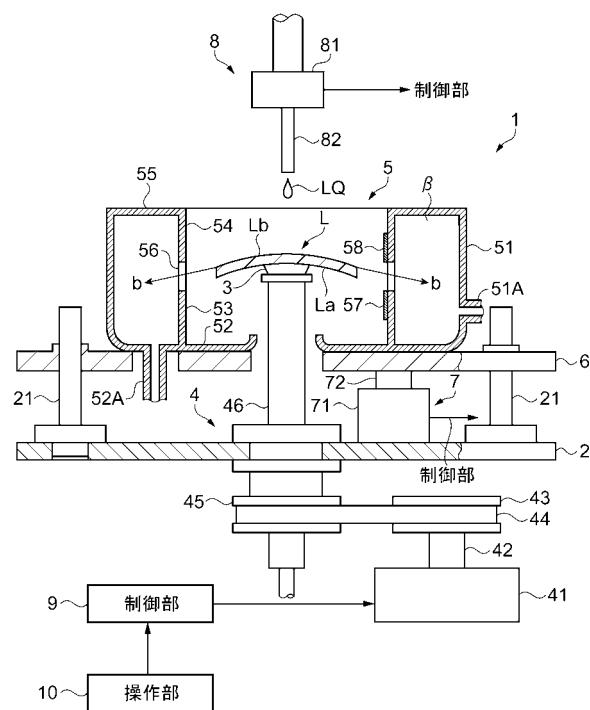
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

