

(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. Cl.		F I		テーマコード (参考)	
<b>B05C</b>	<b>11/08</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B05C</b>	<b>11/08</b>	2K009
<b>G02B</b>	<b>1/10</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G02B</b>	<b>1/10</b>	4F042
				Z	

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 雅誉  
 (74) 代理人 100107261  
 弁理士 須澤 修  
 (72) 発明者 唐沢 勲  
 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

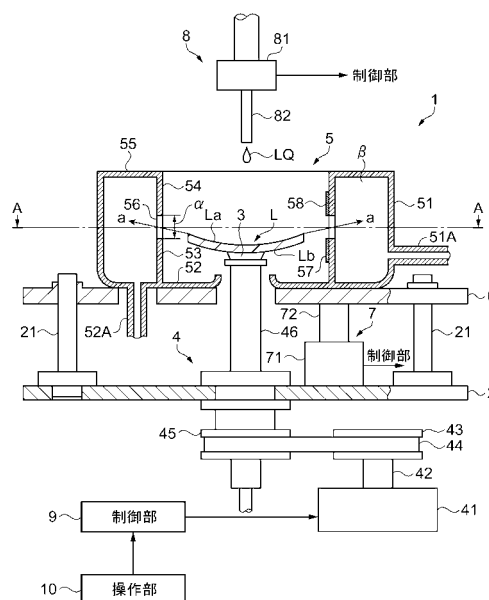
(54) 【発明の名称】 レンズのスピコート装置

## (57) 【要約】

【課題】 レンズのスピコート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コート装置を提供する。

【解決手段】 スピコート装置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56が設けられたスピンカップ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】**

スピンコート法にてレンズに塗布処理を施すスピン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ncアップと、  
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ncアップの側壁に、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コート装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載のレンズのスピン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ncア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ncア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コート装置において、  
前記スピンコート装置は、  
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ncア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ncア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、スピンコート法が好ましく用いられる。スピンコート法は、スピンコート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。スピンコート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、スピンコート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NCアップ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NCアップ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。

10

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NCヘッド（回転テーブルと同じ）と、スピNCヘッドの周囲を覆う薬液飛散防止カップ（スピNCアップと同じ）を備え、スピNCヘッド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NCヘッド上方の薬液飛散防止カップの壁面に設けられたスピNCコートが開示されている（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コートする場合には、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、レンズのスピンコート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コート装置を提供することを目的とする。

30

【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コート装置は、スピンコート法にてレンズに塗布処理を施すスピン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NCアップと、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NCアップの側壁に、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】

40

この構成によれば、スピンコート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NCア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NCア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コート装置が得られる。

【0010】

本発明のレンズのスピンコート装置は、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NCア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NCアップ

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ncアップと、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ncア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ncコート装置が得られる。

【0012】

本発明のレンズのスピnc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ncア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ncア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ncア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ncアップとが、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nc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ncア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nc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nc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ncコートする態様を示す本発明のスピnc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nc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ncコート装置1は、スピnc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nc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ncアップ5と、スピncアップ5を保持固定する昇降台6と、昇降台6（スピncアップ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ncアップ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nc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ncアップ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Laを吐出部8側にして載置され、保持された態様を示す。

【0018】

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のプーリー43と、この第1のプーリー43の外周面に掛け回されたタイミングベルト44と、第1のプーリー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のプーリー45と、この第2のプーリー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。

【0019】

回転軸46は、第2のプーリー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。

【0020】

スピNCアップ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。

【0021】

円筒形の側壁53、54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51の略中心にして、側板部51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。

【0022】

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NCアップ5のインナークップとして構成されている。

なお、開口部56の所定の幅については、図3に基づいて後述する。

【0023】

また、開口部56を形成する側壁53および側壁54の回転保持台3（回転軸46）側には、回転保持台3の垂直軸方向に開口部56を挟む位置に一对の液体検出センサ57、58が着設されている。各液体検出センサ57、58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56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。

【0024】

円筒形の側板部51、底板部52、上板部55および円筒形の側壁53、54から形成される回転体形状の領域は、スピンコート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52には、収容容器に接続する排液管52Aが設けられている。

このように構成されたスピNCアップ5は、昇降台6の上面に着設されている。

【0025】

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21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46が挿通されている。

10

20

30

40

50

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 7 1 が作動することにより、ロッド 7 2 が伸縮して、昇降台 6 が回転機構 4 の回転軸 4 6 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нкаップ 5 が、回転機構 4 の回転軸 4 6 の軸方向に沿って昇降する。

【0026】

吐出部 8 は、吐出バルブ 8 1、吐出ノズル 8 2 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 L Q を吐出する装置である。吐出バルブ 8 1 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 L Q を吐出ノズル 8 2 から吐出する。この吐出ノズル 8 2 からハードコート液 L Q を吐出する際は、吐出ノズル 8 2 の位置と回転する眼鏡レンズ L の中心（駆動軸 4 2 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 4 1、吐出バルブ 8 1、昇降ユニット 7 の油圧ポンプ 7 1 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 L a および凸面 L b 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コート装置 1 を用いて、眼鏡レンズ L のレンズ面にハードコート液 L Q を塗布処理するスピコート方法について説明する。

【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 L Q 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 L a、他方の面が凸面 L b 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 7.5 mm 程度の略円形状を成している。また、この眼鏡レンズ L のレンズ面（凹面 L a および凸面 L b）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、スピコート法の他に、ディッピング法、スピナー法、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 L Q 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 L Q の塗布処理は、眼鏡レンズ L の凹面 L a と凸面 L b に対して、別々に行われる。

まず、操作部 10 から塗布処理される眼鏡レンズ L の凹面 L a および凸面 L b 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 L b 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 71 が作動してロッド 72 が伸縮し、昇降台 6 および昇降台 6 に固着されたスピncアップ 5 が、回転機構 4 の回転軸 46 の軸方向に沿って昇降し、所定の位置に停止する。スピncアップ 5 が停止する所定の位置は、図 1 中に矢印 a で示す線が、スピncアップ 5 の側壁 53 と側壁 54 との間に形成された開口部 56 の幅の中心位置とが、略一致する位置である。所定の位置の詳細な説明は、図 3 に基づいて後述する。

10

なお、昇降台 6 および昇降台 6 に着設されたスピncアップ 5 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 41 が回転駆動する。スピンドルモータ 41 が回転駆動すると、駆動軸 42 ( 第 1 のプーリー 43 )、タイミングベルト 44、回転軸 46 ( 第 2 のプーリー 45 ) 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 r p m である。

20

【 0 0 3 6 】

そして、吐出部 8 の吐出バルブ 81 が制御部 9 の制御信号に基づいて作動し、吐出ノズル 82 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 2 c c 程度吐出される。

そして、回転保持台 3 を低速回転 ( 略 800 r p m ) 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 41 の回転が制御され、回転保持台 3 の回転数が略 800 r p m から高速回転としての略 1800 r p m に移行し、高速回転を 15 秒間程度保持した後に、スピンドルモータ 41 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ncアップ 5 の側壁 53, 54 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  $\mu$  m 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ncアップ 5 の側壁 53, 54 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ncアップ 5 の円筒形の側壁 53 と側壁 54 との間に形成された開口部 56 から回収され、回転体形状の領域に収容される。

40

【 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ncアップ 5 が昇降して停止する所定の位置、および開口部 56 の幅についても説明する。

図 3 は、本発明のスピncコート装置 1 の開口部 56 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ncアップ 5 の側壁 53, 54 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

50

ズLの凹面La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との挟角における略/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LQの矢印a方向は、回転する眼鏡レンズLの回転数が1800rpm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ncアップ5の側壁53と側壁54との間に形成された開口部56の幅は、少なくとも接線cと水平線dが、側壁53, 54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56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ncアップ5が停止する所定の位置は、開口部56の幅の回転保持台3(回転軸46)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La上から放射状に振り切られて、スピncアップ5の開口部56から回収され、回転体形状の領域に收容されたハードコート液LQは、一部が側板部51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收容される。

20

ハードコート液LQのミストは、側板部51の側面に設けられ、排気ファンに接続する排気管51Aから、空気と共に收容容器(図示せず)内に收容される。また、液状のハードコート液LQは、底板部52に配設された排液管52Aに流入して、別の收容容器(図示せず)内に收容される。

【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La上から振り切られた余剰のハードコート液LQが、スピncアップ5の開口部56から回収されずに、側壁53あるいは側壁54に衝突した場合には、昇降台6および昇降台6に着設されたスピncアップ5を昇降する位置補正が行われる。すなわち、スピncアップ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La上から振り切られた余剰のハードコート液LQが、側壁53あるいは側壁54に衝突すると、開口部56を挟む垂直方向に着設された液体検出センサ57あるいは液体検出センサ58のセンサ面に、ハードコート液LQが飛散する。センサ面にハードコート液LQ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57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71が作動し、ロッド72が縮んで、昇降台6および昇降台6に着設されたスピncアップ5が、回転軸46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56の幅程度である。これにより、凹面La上から振り切られた余剰のハードコート液LQが、スピncアップ5の開口部56から回収され、回転体形状の領域に收容される。

40

【0047】

一方、検出信号が液体検出センサ58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71が作動し、ロッド72が伸びて、昇降台6および昇降台6に着設されたスピncアップ5が、回転軸46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56の幅程度である。

50



## 【 0 0 4 8 】

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ncアップ 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。

## 【 0 0 4 9 】

このようにしてハードコート液 L Q 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 1 0 0 の温度環境で 1 0 分間程度加熱され、塗膜の仮焼成（仮硬化処理）が行われる。

## 【 0 0 5 0 】

そして、仮焼成された眼鏡レンズ L は、スピnc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 L Q の塗布処理が行われる。

凸面 L b へのハードコート液 L Q 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ncアップ 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。

## 【 0 0 5 1 】

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 L Q をスピncコートする態様を示す本発明のスピnc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 L Q の塗布処理は、ハードコート液 L Q 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。

## 【 0 0 5 2 】

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 7 1 が作動することにより、ロッド 7 2 が縮んで、昇降台 6 および昇降台 6 に固着されたスピncアップ 5 が、基台 2 に設けられた三本の案内軸 2 1 に案内されて、回転軸 4 6 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ncアップ 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ncアップ 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（図 3 参照）の中心位置とが、略一致する位置である。

## 【 0 0 5 3 】

そして、スピncドルモータ 4 1 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 8 2 から眼鏡レンズ L の凸面 L b 上に、ハードコート液 L Q が吐出され、凹面 L a と同様のスピncコート方法により、ハードコート液 L Q の塗布が行われる。そして、凸面 L b にハードコート液 L Q の塗布が行われた眼鏡レンズ L は、仮焼成が行われる。

## 【 0 0 5 4 】

なお、凸面 L b へのハードコート液 L Q のスピnc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 L Q 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ncアップ 5 の開口部 5 6 から回収され、領域内に收容される。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。

## 【 0 0 5 5 】

なお、眼鏡レンズ L の各レンズ面へのハードコート液 L Q 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 8 0 0 r p m 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 5 c c / s e c 程度供給する。そして、眼鏡レンズ L を略 1 8 0 0

10

20

30

40

50

r p mで15秒間程度的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ncアップ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ncアップ5の開口部56から回収され、回転体形状の領域に收容される。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nc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。

【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ncコート装置1を用いたスピnc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nc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。

【0059】

上述したレンズのスピnc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nc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ncアップ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ncアップ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。

【0061】

また、スピncアップ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ncアップ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。

【0062】

また、スピncアップ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ncアップ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nc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ncアップ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ncコート装置

10

20

30

40

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)

スピコート装置1は、スピカップ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、スピカップ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)が昇降するスピコート装置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コートする態様を示すスピコート装置100の側面模式図である。

【0065】

図5において、スピコート装置100は、スピカップ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、スピカップ5の開口部56から回収し、領域内に收容するものである。したがって、図1~図4に基づいて説明したスピコート装置1が、スピカップ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に示したスピコート装置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コート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】

スピコート装置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を收容する円筒形のスピカップ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。

【0067】

30

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カップ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が取付けられ、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。

【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のプーリー43と、タイミングベルト44と、第2のプーリー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を收容し、スピ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、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、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 に連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NCアップ 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NCアップ 5 の開口部 56 から回収され、領域内に收容されると共に、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NCアップ 5 の開口部 56 から回収され、領域内に收容される。

【0073】

このようにスピンコート装置 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NCア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NCアップ 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NCアップ 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）

スピンコート装置 1 は、スピNCアップ 5 の開口部 56 を挟む位置に一对の液体検出センサ 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NCアップ 5 の開口部 56 を相対移動すれば良い。

【0076】

（変形例 4）

50

スピンコート装置 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 L Q 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 L Q 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 L Q と同様にスピンコートすることができる。

【 0 0 7 7 】

( 変形例 5 )

スピンコート装置 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 と同様にスピンコートすることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 8 】

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

【図 2】図 1 におけるスピンコート装置の A - A 線に沿った断面の矢視図。

【図 3】本発明のスピン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ンコートする態様を示す本発明のスピン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ンコートする態様を示すスピンコート装置の側面模式図。

20

【符号の説明】

【 0 0 7 9 】

1 , 1 0 0 ... スピンコート装置、 2 , 9 0 ... 基台、 3 ... 回転保持台、 4 ... 回転機構、 5 ... スピンカップ、 6 , 2 0 ... 昇降台、 7 ... 昇降ユニット、 8 ... 吐出部、 9 ... 制御部、 4 1 ... スピンドルモータ、 4 6 ... 回転軸、 5 1 ... 側板部、 5 1 A ... 排気管、 5 2 ... 底板部、 5 2 A ... 排液管、 5 3、 5 4 ... 側壁、 5 5 ... 上板部、 5 6 ... 開口部、 5 7 , 5 8 ... 検出センサとしての液体検出センサ、 7 1 ... 油圧ポンプ、 7 2 ... ロッド、 8 1 ... 吐出バルブ、 8 2 ... 吐出ノズル、 L ... レンズとしての眼鏡レンズ、 L a ... レンズ面としての凹面、 L b ... レンズ面としての凸面、 L Q ... 塗布液としてのハードコート液、 ... 開口部 5 6 の幅、 ... 回転体形状の領域。

30

