(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4273709号
(P4273709)

(45)発行日　平成21年6月3日(2009.6.3)　(24)登録日　平成21年3月13日(2009.3.13)

(51)Int.Cl.			F I		
G02B	1/10	(2006.01)	G02B	1/10	Z
B05C	5/00	(2006.01)	B05C	5/00	101
B05C	11/00	(2006.01)	B05C	11/00	
B05D	1/26	(2006.01)	B05D	1/26	Z
B05D	3/00	(2006.01)	B05D	3/00	D

請求項の数 2　(全 14 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2002-178786(P2002-178786)
(22)出願日　平成14年6月19日(2002.6.19)
(65)公開番号　特開2004-21107(P2004-21107A)
(43)公開日　平成16年1月22日(2004.1.22)
審査請求日　平成17年3月7日(2005.3.7)

(73)特許権者　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　110000637
特許業務法人樹之下知的財産事務所
(74)代理人　100079083
弁理士　木下　實三
(74)代理人　100094075
弁理士　中山　寛二
(74)代理人　100106390
弁理士　石崎　剛
(72)発明者　岩田　裕二
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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】光学部材の製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
光学素子を有し、この光学素子の表面に流動性を有する液状体を吐出することにより、膜が形成された光学部材の製造方法であって、
前記液状体を吐出する前記光学素子の所定の表面としての被吐出面の外郭を認識し、
この外郭に基づいて、前記液状体を吐出する複数のノズルが設けられた液滴吐出ヘッドを、前記光学素子と相対的に移動させ、
前記複数の液滴吐出ヘッドの各ノズルから前記液状体を、前記被吐出面の外郭に基づき所定の被吐出範囲に吐出するものであって、
前記液滴吐出ヘッドから前記液状体を吐出する前記光学素子の所定の表面としての被吐出面について、前記液状体を吐出する方向における当該被吐出面の外郭を前記光学素子を撮像した撮像データに基づいて認識するとともに、認識した前記被吐出面の外郭に基づき、画像処理によって、前記液状体を吐出する被吐出範囲を決定し、
前記被吐出範囲を、前記液滴吐出ヘッドの各ノズルから吐出される液滴のドットに対応したグリッドに分割し、各グリッドごとに液滴を塗布するか否かを設定するとともに、前記液滴吐出ヘッドの移動に応じた液滴の吐出タイミングを各ノズルごとに設定する
ことを特徴とする光学部材の製造方法。
【請求項２】
請求項１に記載の光学部材の製造方法において、
前記光学素子は、位置認識手段を備えている

ことを特徴とする光学部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光学素子の表面に液状体を吐出し膜を形成する光学部材の製造方法に関する。

【０００２】

【背景技術】

従来、例えば眼鏡に用いられるレンズ等の光学素子には、その表面に硬化膜や反射防止膜等を形成する表面処理が施されている。この表面処理の方法として、スピンコーティング法やディッピング（浸漬）法が知られている。

【０００３】

スピンコーティング法では、光学素子の表面に硬化膜の原料としてのハードコート液等を滴下し、光学素子を高速回転させる。この回転により、ハードコート液等が光学素子の表面全体に薄く広がって、膜状に塗布され、表面硬化膜が形成される。

しかし、スピンコーティング法では、光学素子の表面に滴下したハードコート液等の大半が周囲に飛散することになる。この飛散したハードコート液等には、ほこり等の不純物が混入するため、飛散したハードコート液等を回収し、不純物除去の後、再利用するには装置が複雑化する。従って、ハードコート液等の再利用は困難である。

【０００４】

また、ディッピング法では、光学素子を治具で保持し、容器に入ったハードコート液等に浸けた後、引き上げる。これにより、光学素子の表面にハードコート液等が付着、塗布され、表面硬化膜が形成される。

しかし、ディッピング法では、予め、容器内に大量のハードコート液等を用意しておく必要がある。また、容器内のハードコート液等は、光学素子の浸漬を繰り返すに従って、粘度等の特性が経時変化し、徐々に劣化する。従って、表面硬化膜の品質を維持するために、所定の期間でハードコート液等を処分し、入れ替えなければならない。

【０００５】

従って、スピンコーティング法やディッピング法では、光学素子の表面処理に用いられるハードコート液等が大量に廃棄される。さらに、廃棄の際の無害化処理等をも必要とする。このため原料の利用効率が悪く、光学素子の表面処理工程における省エネルギー化および、コスト低減の阻害要因となっている。

【０００６】

このような表面処理に係る原料の無駄を解消するものとして、本出願人が先に開発した特開２００１－３２７９０８号公報に示す技術が提案されている。同公報に開示された技術は、ハードコート液等の液状体を液滴吐出ヘッドのノズルから吐出し、光学素子の表面に塗布することによって、光学素子に表面処理を施すものである。すなわち、いわゆるインクジェット法によって光学素子の表面処理を実施しようとするものである。

【０００７】

インクジェット法による光学素子の表面処理では、光学素子の表面に必要な量のハードコート液等を吐出し、塗布する。これによって、ハードコート液等の利用効率を高めることができるので、表面処理工程における省エネルギー化および、コスト低減を期待できる。

また、インクジェット法で使用する液滴吐出ヘッドや、この液滴吐出ヘッドを駆動する駆動装置、制御装置等は、既存のプリンタ等で使用される機器を改良するだけで、表面処理装置に流用することができる。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した公報における従来技術では、大きさや形状が異なる光学素子ごとにハードコート液等の塗布範囲や塗布量を制御することができない。従って、光学素子の表面処理工程における省エネルギー化および、コスト低減の十分な実効が図れない。

【０００９】
すなわち、光学素子の中でも特に、眼鏡用のレンズにあっては、その使用者の視力によってレンズの焦点距離や位置が異なる。また、取り付ける眼鏡フレームのサイズやデザインによって、１枚のレンズの中で使用する部位が異なる等、レンズ単品ごとに眼鏡用に切り出し、成形される部分が相違する。さらに、例えば累進焦点型レンズでは、表面処理前のレンズの外形状が真円でなく、使用者の視力によってレンズの外形状が単品ごとにそれぞれ異なる。従って、従来の技術におけるインクジェット法では、外形状や使用範囲が異なる個々のレンズに対して適切な塗布範囲や塗布量を制御できず、個々のレンズごとにハードコート液等の利用効率を十分に高めることが困難であるという問題がある。
【００１０】
このような問題への対処として、個々に異なる外形状を有するレンズごとに、その外形状や塗布範囲、塗布量等を設定値としてデータベース化しておく方法が考えられる。そして、表面処理工程の前工程としてデータベースからレンズごとの設定値を読み出し、この設定値に基づいて塗布範囲や塗布量等を決めた後、表面処理工程を実行する。これによって、レンズごとのハードコート液等の利用効率を高めることができる。しかし、このような方法によっても、前述のように眼鏡用のレンズは、その使用者ごとに異なるので、データベース化の作業が膨大になるとともに、データベースの管理および読み出し作業にも多大な労力を要するため、作業の効率化およびコスト低減を図ることができないという問題がある。
【００１１】
本発明の目的は、このような問題に鑑みて、外形状や吐出範囲の異なる被吐出物に対して、表面処理作業の省エネルギー化を十分に図り、作業効率を向上できる光学素子の製造方法を提供することにある。
【００１２】
【課題を解決するための手段】
本発明の光学部材の製造方法は、光学素子を有し、この光学素子の表面に流動性を有する液状体を吐出することにより、膜が形成された光学部材の製造方法であって、前記液状体を吐出する前記光学素子の所定の表面としての被吐出面の外郭を認識し、この外郭に基づいて、前記液状体を吐出する複数のノズルが設けられた液滴吐出ヘッドを、前記光学素子と相対的に移動させ、前記複数の液滴吐出ヘッドの各ノズルから前記液状体を、前記被吐出面の外郭に基づき所定の被吐出範囲に吐出するものであって、前記液滴吐出ヘッドから前記液状体を吐出する前記光学素子の所定の表面としての被吐出面について、前記液状体を吐出する方向における当該被吐出面の外郭を前記光学素子を撮像した撮像データに基づいて認識するとともに、認識した前記被吐出面の外郭に基づき、画像処理によって、前記液状体を吐出する被吐出範囲を決定し、前記被吐出範囲を、前記液滴吐出ヘッドの各ノズルから吐出される液滴のドットに対応したグリッドに分割し、各グリッドごとに液滴を塗布するか否かを設定するとともに、前記液滴吐出ヘッドの移動に応じた液滴の吐出タイミングを各ノズルごとに設定することを特徴とするものである。
【００１３】
このような構成の本発明においては、光学素子の表面のうち、液状体が吐出される被吐出面の外郭を認識した上で、この外郭に基づいて適切な被吐出範囲を設定し、液滴吐出ヘッドから液状体を吐出することによって、必要最小限の範囲にのみ液状体を吐出することができ、液状体の利用効率を十分に高め、光学部材の表面処理作業のコスト低減を図ることができる。
【００１４】
また、本発明では、前記光学素子は、位置認識手段を備えていることが好ましい。
この構成により、光学素子が使用される際の上下左右の位置、方向を認識することができ、より精度良く被吐出範囲を決定することによって、液状体の利用効率をさらに高めることができる。
【００３０】

【発明の実施の形態】
以下に本発明の好適な実施形態を挙げ、図面に基づいて詳しく説明する。
図１および図２には、本発明の一実施形態に係る光学部材の表面処理装置を構成する液滴吐出装置１０が示されている。この液滴吐出装置１０は、液状体を液滴として被吐出物としての眼鏡用のレンズ１表面に吐出して、被膜状に塗布するための装置である。光学部材の表面処理装置には、液滴吐出装置１０の他に、図示しない光学部材搬送装置や液滴吐出装置１０への光学部材供給装置、被膜状に塗布された液状体を光学部材の表面に固着するための熱処理装置等が含まれる。
【００３１】
なお、液状体としては、レンズ１の表面硬化膜を形成するハードコート液２や、反射防止膜を形成する原料の溶液、染色するための染料や顔料を含んだ溶液等が適用できる。また、被吐出物としては、光学素子としての眼鏡用やその他の光学機器用のレンズが適用できる。ここでは、眼鏡用のレンズ１にハードコート液２を液滴３として吐出し、皮膜状に塗布する場合について説明する。
【００３２】
図１において、液滴吐出装置１０は、インクジェットヘッド３０を備えたヘッドユニット３１と、ヘッド位置制御装置１１と、レンズ位置制御装置１２と、主走査駆動装置１３と、副走査駆動装置１４と、撮像装置４０と、そしてコントロール装置３５とを有する。
これらの各装置のうち、ヘッド位置制御装置１１、レンズ位置制御装置１２、主走査駆動装置１３、副走査駆動装置１４、そして撮像装置４０はベース９の上に設置される。また、これらの各装置は必要に応じてカバー８によって覆われる。
【００３３】
ヘッドユニット３１は、ヘッド位置制御装置１１に支持され、このヘッドユニット３１には、複数のインクジェットヘッド３０が取り付けられている。
インクジェットヘッド３０は、ヘッドユニット３１内の図示しない保持手段としてのキャリッジに保持されている。このキャリッジは、インクジェットヘッド３０を保持すべき位置にインクジェットヘッド３０よりも少し大きい穴すなわち複数の凹部を有している。そして、インクジェットヘッド３０はこれらのキャリッジの凹部に装着されて、保持される。さらに、インクジェットヘッド３０は、ネジ、接着剤その他の締結手段などの組み合わせによって固定される。なお、キャリッジに対するインクジェットヘッド３０の位置が正確に決められる場合には、特別な締結手段を用いることなく、単なる圧入によってインクジェットヘッド３０を固定しても良い。
【００３４】
インクジェットヘッド３０は、複数のノズル３２を列状に並べることによって形成された図示しないノズル列を有する。これらのノズル３２の孔径は例えば２８μｍであり、ノズル列の１列当たりのノズル３２の数は例えば１８０個で、ノズル３２間のノズルピッチは例えば１４１μｍである。
インクジェットヘッド３０は、その内部構造として、図示しない例えばステンレス製のノズルプレートや、それに対向する振動板、それらを互いに接合する複数の仕切部材、仕切部材によって仕切られた複数のインク室、液溜り等を備える。振動板には図示しない圧電素子が取り付けられており、圧電素子への通電を制御することによって、振動板を所定の振動数で振動させる。そして、この振動に応じた間隔でノズル３２から所定の量の液滴３が吐出される。
【００３５】
主走査駆動装置１３によって、インクジェットヘッド３０は主走査方向Ｘへレンズ１に対して相対的に平行移動することによりレンズ１を主走査する。この主走査の間に、ハードコート液２を各インクジェットヘッド３０内の複数のノズル３２から選択的に吐出することにより、レンズ１の所定位置にハードコート液２を被膜状に塗布する。
【００３６】
また、副走査駆動装置１４によって、レンズ１は副走査方向Ｙへ所定距離だけ平行移動す

る。このように平行移動することにより、インクジェットヘッド３０による主走査位置を所定の間隔でずらすことができる。なお、平行移動する距離は、例えばノズル列の副走査方向Ｙ成分の長さ、若しくはそれよりも短いまたはそれよりも長い長さに任意に設定できる。

【００３７】

図２において、ヘッド位置制御装置１１は、インクジェットヘッド３０の位置を制御する装置である。ヘッド位置制御装置１１は、αモータ１５と、βモータ１６と、γモータ１７と、そしてＺモータ１８とを有する。

αモータ１５は、インクジェットヘッド３０を吐出方向と平行な軸線回りに回転させるものである。βモータ１６は、インクジェットヘッド３０を副走査方向Ｙと平行な軸線回りに揺動回転させるものである。γモータ１７は、インクジェットヘッド３０を主走査方向と平行な軸線回りに揺動回転させるものである。そして、Ｚモータ１８は、インクジェットヘッド３０を上下方向へ平行移動させるものである。

また、レンズ位置制御装置１２は、レンズ１を載せる載置台４を固定するテーブル２０と、そのテーブル２０を矢印θのように面内回転させるθモータ１９とを有する。

【００３８】

主走査駆動装置１３は、インクジェットヘッド３０をレンズ１に対して主走査移動させる移動手段としての装置である。主走査駆動装置１３は、主走査方向Ｘへ延びるＸガイドレール２１と、パルス駆動されるリニアモータを内蔵したＸスライダ２２とを有する。Ｘスライダ２２は内蔵するリニアモータが作動するときにＸガイドレール２１に沿って主走査方向へ平行移動する。

【００３９】

また、副走査駆動装置１４は、レンズ１をインクジェットヘッド３０に対して副走査移動させる移動手段としての装置である。副走査駆動装置１４は、副走査方向Ｙへ延びるＹガイドレール２３と、パルス駆動されるリニアモータを内蔵したＹスライダ２４とを有する。Ｙスライダ２４は内蔵するリニアモータが作動するときにＹガイドレール２３に沿って副走査方向Ｙへ平行移動する。

【００４０】

Ｘスライダ２２やＹスライダ２４内においてパルス駆動されるリニアモータは、該モータに供給するパルス信号によって出力軸の回転角度制御を精細に実施できる。従って、Ｘスライダ２２に支持されたインクジェットヘッド３０の主走査方向Ｘ上の位置やテーブル２０の副走査方向Ｙ上の位置などを高精細に制御できる。なお、インクジェットヘッド３０やテーブル２０の位置制御はパルスモータを用いた位置制御に限られず、サーボモータを用いたフィードバック制御や、その他任意の制御方法によって実現することもできる。

【００４１】

図１に示した撮像装置４０は、副走査方向Ｙへ延びるＹガイドレール２３の上を移動するテーブル２０の上方に位置している。そして、撮像装置４０は、テーブル２０の上に設置されたレンズ１を、その上方表面側から撮像するレンズ撮像カメラ４１を備える。このレンズ撮像カメラ４１は、テーブル２０が副走査駆動装置１４によって所定の観察位置にセットされた際、テーブル２０の面内回転（θ）軸とレンズ撮像カメラ４１の光軸４２とが、略同一軸上に取り付けられている。

【００４２】

図３には、レンズ撮像カメラ４１とレンズ１とが示されている。図３（Ａ）は、それらの一部を断面した側面図であり、図３（Ｂ）は、レンズ撮像カメラ４１によって撮像されるレンズ１の平面図である。図３において、レンズ撮像カメラ４１は、光学系としての観察レンズ４３と、この観察レンズ４３によって結像される位置に電荷結合素子４４（Charge-Coupled Device, ＣＣＤ）とを備えている。このレンズ撮像カメラ４１によって、レンズ１の被吐出面１Ａの外郭１Ｂが撮像される。

【００４３】

レンズ１は、その直径寸法に合わせた内径を有し、略円形状に窪みが設けられた載置台４

に、被吐出面１Ａを図３（Ａ）中上方に向けて設置されている。レンズ１には、所定の位置（図３（Ｂ）中上方）に位置認識手段としてのマーキング１Ｃが施されている。図２に示したθモータ１９は、このマーキング１Ａに基づいて、テーブル２０を矢印θのように面内回転させて、レンズ１の位置決めをする。また、図３（Ｂ）には、眼鏡用のレンズとして切り出す範囲１Ｄが二点鎖線で示されている。

【００４４】
なお、撮像装置４０は、電荷結合素子４４を備えたレンズ撮像カメラ４１を備えるものに限られない。例えば、レーザー光線や音波、光波、赤外線等を用いた反射型センサ、あるいは透過型センサ等を、レンズ撮像カメラ４１に替えて適用することができる。また、カメラであっても、電荷結合素子４４を備えない、フィルム式のカメラや、その他任意のカメラを用いることができる。

【００４５】
図１に示したコントロール装置３５は、液滴吐出装置１０の全般の制御を司る制御手段としての装置である。コントロール装置３５は、プロセッサを収容したコンピュータ本体部３６と、入力装置３７としてのキーボードと、表示装置としてのＣＲＴ（Cathode-Ray Tube）ディスプレイ３８とを有する。上記プロセッサは、図４に示すように、演算処理を実施するＣＰＵ（Central Processing Unit）５１と、各種情報を記憶するメモリ５２すなわち情報記憶媒体とを有する。

【００４６】
図１に示したヘッド位置制御装置１１、レンズ位置制御装置１２、主走査駆動装置１３、副走査駆動装置１４、およびインクジェットヘッド３０内の圧電素子を駆動するヘッド駆動回路３３の各機器は、図４において、入出力インターフェース５３およびバス５４を介してＣＰＵ５１に接続される。また、入力装置３７、ＣＲＴディスプレイ３８、およびレンズ撮像カメラ４１の各機器も、入出力インターフェース５３およびバス５４を介してＣＰＵ５１に接続される。

【００４７】
情報記憶媒体としてのメモリ５２は、ＲＡＭ（Random Access Memory）、ＲＯＭ（Read Only Memory）などといった半導体メモリや、ハードディスク、ＣＤ－ＲＯＭ読取り装置、ディスク型記憶媒体などといった外部記憶装置などを含む概念である。図４において、メモリ５２には、プログラムソフトや、吐出位置データ、副走査量データ、吐出量データ、レンズ特性データ、塗布パターンデータ等を記憶する記憶領域が設定される。そして、ＣＰＵ５１のためのワークエリアやテンポラリファイルなどとして機能する領域や、その他各種の記憶領域もメモリ５２に設定される。

【００４８】
プログラムソフトの記憶領域には、液滴吐出装置１０の動作の制御手順が記述されたプログラムソフトが記憶されている。吐出量データの記憶領域には吐出位置が座標データとして記憶され、副走査量データの記憶領域には、副走査方向Ｙへのレンズ１の副走査移動量が記憶される。また、レンズ特性データの記憶領域には、レンズ１の被吐出面１Ａの曲率や焦点位置等、撮像装置４０では認識できないレンズ１の特性値がデータとして記憶される。

【００４９】
ＣＰＵ５１は、情報記憶媒体であるメモリ５２内に記憶されたプログラムソフトに従って、レンズ撮像カメラ４１を制御し、撮像したレンズ１の画像に基づいて画像処理を行って図６に示す被吐出範囲１Ｅや吐出パターンを決定する。そしてＣＰＵ５１は、決定された被吐出面１Ａの被吐出範囲１Ｅにハードコート液２を吐出するための制御を実施するものである。また、ＣＰＵ５１は、具体的な機能実現部として、レンズ撮像カメラ４１で撮像したレンズ１の画像から画像認識および吐出範囲決定するための演算を実施する画像処理演算部と、液滴吐出によってハードコート液２を被膜状に塗布するための演算を実施する塗布演算部とを有する。

【００５０】

図４において、画像処理演算部を詳しく分割すれば、観察制御演算部と、撮像制御演算部と、画像認識演算部と、画像パターン展開演算部といった各種の機能演算部を有する。
観察制御演算部は、テーブル２０を観察位置へセットするための演算を実施し、撮像制御演算部は、レンズ撮像カメラ４１でレンズ１を撮像するための制御を演算する。そして、画像認識演算部は、撮像されたレンズ１の画像から画像認識の演算を実施し、画像パターン展開演算部は、画像認識された画像に基づいてハードコート液２の被吐出範囲や吐出パターンを決定するための演算を実施する。
【００５１】
塗布演算部を詳しく分割すれば、塗布開始位置演算部と、主走査制御演算部と、副走査制御演算部と、ノズル吐出制御演算部といった各種の機能演算部を有する。
塗布開始位置演算部は、インクジェットヘッド３０を塗布のための初期位置へセットするための演算を実施する。主走査制御演算部は、インクジェットヘッド３０を主走査方向Ｘへ所定の速度で走査移動させるための制御を演算し、副走査制御演算部は、レンズ１を副走査方向Ｙへ所定の副走査量だけずらすための制御を演算する。そして、ノズル吐出制御演算部は、インクジェットヘッド３０内の複数のノズル３２のうちのいずれを作動させてハードコート液２を吐出するかを制御するための演算を実施する。
【００５２】
なお、本実施の形態では、上記の各機能をＣＰＵ５１を用いてソフト的に実現することにしたが、上記の各機能がＣＰＵ５１を用いない単独の電子回路によって実現できる場合には、そのような電子回路を用いることも可能である。
【００５３】
以下、上記構成からなる液滴吐出装置１０の動作を図５に示すフローチャートに基づいて説明する。
図５において、液滴吐出装置１０の動作は、主に画像処理工程と塗布工程との二段階の工程から構成されている。
【００５４】
オペレータによる電源投入によって液滴吐出装置１０が作動すると、まず、ステップＳ１において初期設定が実現される。具体的には、ヘッドユニット３１やコントロール装置３５などがあらかじめ決められた初期状態にセットされる。
ステップＳ２において図示しないレンズ供給装置によってレンズ１をテーブル２０上の載置台４にセットする。
【００５５】
次に、画像処理工程として、レンズ１のセットされたテーブル２０をレンズ撮像カメラ４１の直下の観察位置へ移動する（ステップＳ３）。レンズ撮像カメラ４１を制御しながらレンズ１を撮像し、マーキング１Ｃの位置を認識する。このマーキング１Ｃの位置に基づいて、図２のθモータ１９の出力軸を微小角度単位で回転させることにより、テーブル２０を微小角度単位で面内回転させてレンズ１を位置決めする（ステップＳ４）。再度、レンズ撮像カメラ４１によってレンズ１を撮像し、レンズ撮像カメラ４１の電荷結合素子４４で捉えたレンズ１の撮像データから演算によってレンズ１の外郭１Ｂを画像認識する（ステップＳ５）。
【００５６】
ステップＳ６～Ｓ８において、ステップＳ５で画像認識されたレンズ１の画像に基づいて、演算により画像パターン展開および被吐出範囲１Ｅ、吐出パターンを決定する。具体的には、図６に示すレンズ１の画像を模式的に表した平面図のように、レンズ１の表面をインクジェットヘッド３０から吐出される液滴３のドットに合わせたグリッドに分割する。
これらの分割された各グリッドごとに、液滴を塗布する（ＯＮ）か、あるいは塗布しない（ＯＦＦ）かを設定し、被吐出範囲１Ｅを決定する。
【００５７】
すなわち、ある所定の範囲にハードコート液２を塗布する場合、その範囲に含まれるグリッドをＯＮとし、その他のグリッドをＯＦＦとすることによって被吐出範囲１Ｅを決定す

る。図６では、ハッチングで示した範囲のみが被吐出範囲１Ｅとされている（ステップＳ７）。次に、決定された被吐出範囲１Ｅに対してインクジェットヘッド３０の走査方法、およびハードコート液２の吐出のタイミングを設定することによって、吐出パターンを決定する（ステップＳ８）。

【００５８】
以上の画像処理工程が終了した後、塗布工程が行われる。図７（Ａ），（Ｂ）に示す塗布工程を説明する断面図および平面図および、図８に示す図７（Ｂ）の一部（二点鎖線で囲んだ部分）を拡大した塗布工程を模式的に説明する平面図を参照しながら説明する。
図５のステップＳ９でインクジェットヘッド３０によって塗布を開始する位置を演算によって決定する。そして、主走査駆動装置１３および副走査駆動装置１４を適宜に作動させて、インクジェットヘッド３０を塗布開始位置Ａへ移動する（ステップＳ１０）。

【００５９】
ステップＳ１０でインクジェットヘッド３０が塗布開始位置Ａに置かれると、その後、ステップＳ１１で主走査方向Ｘへの１ラインＢ分の主走査が開始される。具体的には、図２の主走査駆動装置１３が作動してインクジェットヘッド３０が図７，８の主走査方向Ｘへ一定の速度で直線的に走査移動する。その移動中、ハードコート液２を塗布すべきレンズ１の被吐出範囲１Ｅに、対応するノズル３２が到達したときに、そのノズル３２からハードコート液２が吐出される。すなわち、インクジェットヘッド３０内の前記振動板（図示せず）に取り付けられた前記圧電素子（図示せず）への通電を前記ヘッド駆動回路３３で制御することにより、設定された被吐出範囲１Ｅにのみ、選択的にハードコート液２が吐出される。

【００６０】
インクジェットヘッド３０は、１ラインＢ分の主走査が終了すると（ステップＳ１２でＹＥＳ）、反転移動して初期の塗布開始位置Ａへ復帰する（ステップＳ１３）。そして、テーブル２０にセットされたレンズ１は、副走査駆動装置１４によって駆動されて副走査方向Ｙへあらかじめ決められた副走査量だけ移動し、２回目の塗布開始位置Ａ'にインクジェットヘッド３０が置かれる（ステップＳ１４）。そして次に、主走査およびハードコート液２の吐出が繰り返して行われて、レンズ１の被吐出範囲１Ｅ全体に対するハードコート液２の塗布が終了する（ステップＳ１５）。

【００６１】
以上の塗布工程によって、インクジェットヘッド３０による被吐出範囲１Ｅ全体に対するハードコート液２の塗布作業が完了すると（ステップＳ１５でＹＥＳ）、ステップＳ１６でレンズ１が図示しないレンズ供給装置によって、処理後のレンズ１が外部へ排出される。その後、オペレータによって処理終了の指示がなされない限りステップＳ２へ戻って別のレンズ１に対するハードコート液２の塗布作業を繰り返す。
オペレータから作業終了の指示があると（ステップＳ１７でＹＥＳ）、塗布作業を終了する。

【００６２】
なお、前述の被吐出範囲１Ｅの決定（ステップＳ７）においては、眼鏡のレンズ１として切り出す範囲１Ｄのみを被吐出範囲１Ｅとしたが、これと異なる塗布工程を図９に従い説明する。図９には、図７とは異なる塗布工程を説明する平面図が示されている。図９において、被吐出範囲は、レンズ１の外郭１Ｂから所定の距離だけ内側に入った範囲全てを被吐出範囲１Ｆとされている。この際、インクジェットヘッド３０の走査範囲は、レンズ１の外郭１Ｂよりも外側となるが、前述と同様に、ヘッド駆動回路３３でハードコート液２の吐出を制御することにより、設定された被吐出範囲１Ｆにのみ、選択的にハードコート液２が被膜状に塗布される。従って、レンズ１表面の外周から所定の距離より内側にハードコート液２の膜が形成される。

【００６３】
以上により、レンズ１の片側の面に対するハードコート液２の塗布が終了する。その後、必要に応じて、レンズの反対側の面に対しても、同様の手順でハードコート液２を塗布す

る。このようにしてハードコート液２が被膜状に塗布されたレンズ１に熱処理等を施して、ハードコート液２を硬化させることによって、レンズ１の表面に膜が形成された光学部材、具体的には眼鏡用のハードコートレンズが完成する。

【００６４】

このような本発明の実施形態によれば、次のような効果が得られる。

(１) 撮像装置４０によってレンズ１の外郭１Ｂが認識された被吐出面１Ａの、設定された被吐出範囲１Ｅ，１Ｆに対して、インクジェットヘッド３０からハードコート液２を吐出することによって、必要最小限の吐出範囲１Ｅ，１Ｆにのみハードコート液２を吐出することができ、ハードコート液２の利用効率を十分に高め、低コストでレンズ１の表面処理を実施することができる。

【００６５】

(２) レンズ撮像カメラ４１によってレンズ１の形状が像として撮像され、電荷結合素子４４から電気信号として速やかにＣＰＵ５１の画像処理演算部へ送られるので、レンズ１の画像に基づく画像処理工程を迅速に実行することができる。

【００６６】

(３) レンズ１の画像に基づいて画像処理を行い、被吐出範囲１Ｅ，１Ｆを決定することによって、個々に異なるレンズ１の位置や形状を画像認識し、レンズ１ごとに適切な被吐出範囲１Ｅ，１Ｆを決定することができる。

【００６７】

(４) レンズ１の画像に基づいて画像処理を行い、被吐出範囲１Ｅ，１Ｆを決定することによって、個々に異なるレンズ１の形状データ等をデータベースとして管理する必要がなく、レンズ１の表面処理作業の効率化を図ることができる。

【００６８】

(５) レンズ１にマーキング１Ｃすることによって、レンズ１が眼鏡用レンズとして使用される際の上下左右の位置、方向を認識することができ、より精度良く被吐出範囲１Ｅ，１Ｆを決定し、レンズ１の表面にハードコート液２を効率よく吐出することができる。

【００６９】

(６) メモリ５２に、レンズ１の被吐出面１Ａの曲率や焦点位置等、撮像装置４０によっては認識できない特性データを記憶しておき、この特性データに基づきハードコート液２の吐出量等を調節することによって、レンズ１ごとの曲率等に応じた適切な量のハードコート液２を塗布することができ、レンズ１の表面処理精度を高めることができる。

【００７０】

なお、本発明を実施するための最良の構成、方法などは、以上の記載で開示されているが、本発明は、これに限定されるものではない。

すなわち、本発明は、主に特定の実施の形態に関して特に図示され、かつ、説明されているが、以上述べた実施の形態に対し、本発明の技術的思想および目的の範囲から逸脱することなく、形状、材質、数量、その他の詳細な構成において、当業者が様々な変形を加えることができる。

【００７１】

前述の実施形態において、被吐出物として、レンズ１の表面処理に関して説明を行ったが、これに限らず、本発明の液状体の吐出方法および吐出装置は、形状を認識し所定の吐出範囲に液状体を吐出できるものであれば、任意の物に適用できる。

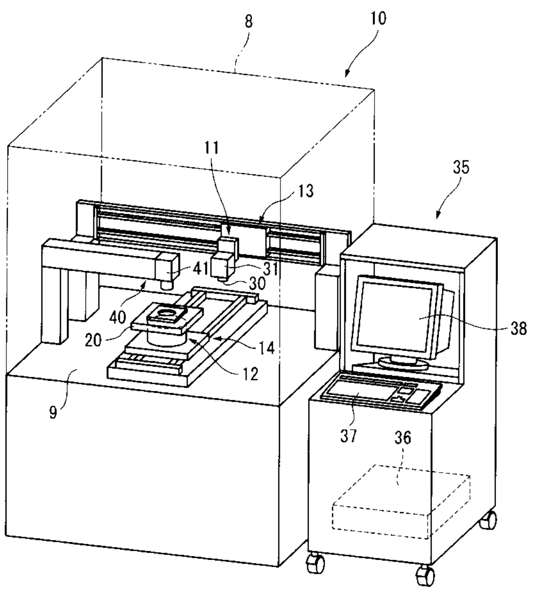
また、前述の実施形態において、液滴吐出装置１０はレンズ１を１枚ずつ表面処理するものとしたが、これに限らず、複数枚のレンズを同時に処理するものでもよく、その際、複数のレンズのそれぞれについて、異なる吐出範囲や吐出量を設定することができる。

【００７２】

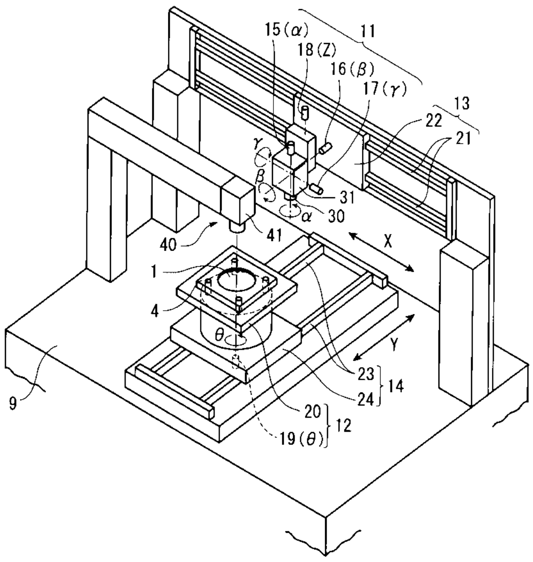
また、前述の実施形態において、液滴吐出装置１０は撮像装置４０を含んで構成されるものとしたが、これに限らず、レンズ認識装置は別体とすることができ、その際、レンズ認識装置と液滴吐出装置との間には、搬送装置を備えることで、画像処理工程と塗布工程とを連続的に実施することができる。

【００７３】
また、前述の実施形態において、撮像装置４０は、電荷結合素子４４を備えたレンズ撮像カメラ４１を含んで構成されるものとしたが、これに限らず、タッチセンサー等のレンズ１の外郭１Ｂを認識できるものを備えてもよい。
また、液滴吐出装置１０は、レンズ１の片側面の塗布が終了した後、レンズ１の表裏を反転させ、連続的に反対側の面の画像処理および塗布工程を実施するための、レンズ反転手段を備えたものとすることができる。さらに、レンズ１の表裏両面に同時に、あるいは、所定の時間間隔だけずらして塗布工程を実施することもできる。
【００７４】
また、前述の実施形態において、インクジェットヘッド３０の走査は、主走査方向Ｘに沿った１ラインＢ分の主走査を行った後、反転して初期位置に戻り、テーブル２０が副走査方向Ｙに所定の長さだけ移動し、再びインクジェットヘッド３０が主走査するものとしたが、これに限らず、１ライン分の主走査を行った後、反転せず副走査方向Ｙにテーブル２０が移動し、インクジェットヘッドが反転する方向に主走査を行いながら、液状体を吐出するものであってもよい。
また、インクジェットヘッド３０は、主走査１ラインＢ分のノズル列の長さ寸法を備えるものとしたが、これに限らず、レンズの副走査方向Ｙの長さ寸法と略同一、あるいは、それ以上の長さ寸法のノズル列を備えたものでもよく、また、副走査方向Ｙに複数のインクジェットヘッドを並列させたものでもよい。
【００７５】
また、前述の実施形態において、インクジェットヘッド３０は、主走査方向Ｘに沿って主走査を行うものとしたが、これに限らず、インクジェットヘッドが所定位置に固定され、レンズをセットしたテーブルが主走査移動し、その間にインクジェットヘッドから液状体が吐出され、１ライン分の主走査を行った後、インクジェットヘッドが副走査方向に所定の距離だけ移動し、再びテーブルが主走査移動するものであってもよい。
【図面の簡単な説明】
【図１】　本発明に係る光学部材の表面処理装置の主要部分である液滴吐出装置の一実施の形態を示す斜視図である。
【図２】　図１の装置の主要部を拡大して示す斜視図である。
【図３】　（Ａ），（Ｂ）は、レンズ撮像カメラとレンズを示す一部を断面した側面図およびレンズの平面図である。
【図４】　図１の装置に用いられる制御系を示すブロック図である。
【図５】　図４の制御系によって実行される制御の流れを示すフローチャートである。
【図６】　図４の画像処理演算部によって実行されるレンズの画像処理を模式的に示す平面図である。
【図７】　（Ａ），（Ｂ）は、塗布工程を模式的に示す断面図および平面図である。
【図８】　図７の一部を拡大した塗布工程を模式的に説明する平面図である。
【図９】　図７とは異なる塗布工程を模式的に示す平面図である。
【符号の説明】
１…レンズ（光学素子）、１Ａ…被吐出面、１Ｂ…外郭、１Ｃ…マーキング（位置認識手段）、１Ｅ，１Ｆ…被吐出範囲、２…ハードコート液（液状体）、１０…液滴吐出装置、１１…ヘッド位置制御装置（制御手段）、１２…レンズ位置制御装置（制御手段）、１３…主走査駆動装置（移動手段）、１４…副走査駆動装置（移動手段）、３０…インクジェットヘッド（液滴吐出ヘッド）、３２…ノズル、３３…ヘッド駆動回路（制御手段）、４０…撮像装置。

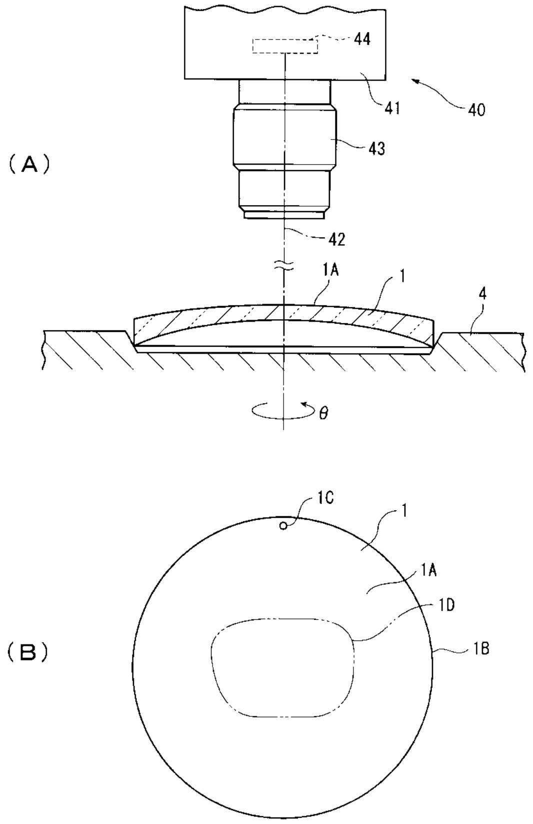
【図１】


8
10
11
13
35
41
31
30
40
20
14
12
38
9
37
36

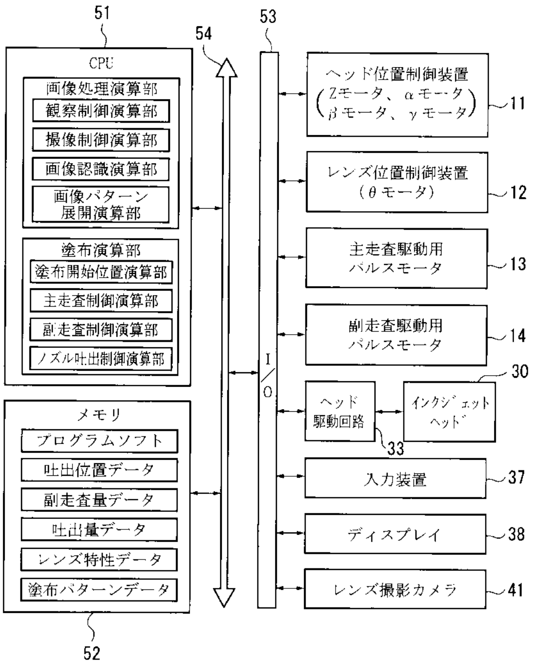
【図２】


15(α)
11
18(Z)
16(β)
17(γ)
13
22
21
γ
β
31
α
30
40
41
X
1
4
θ
Y
23
24
14
9
20
19(θ)
12

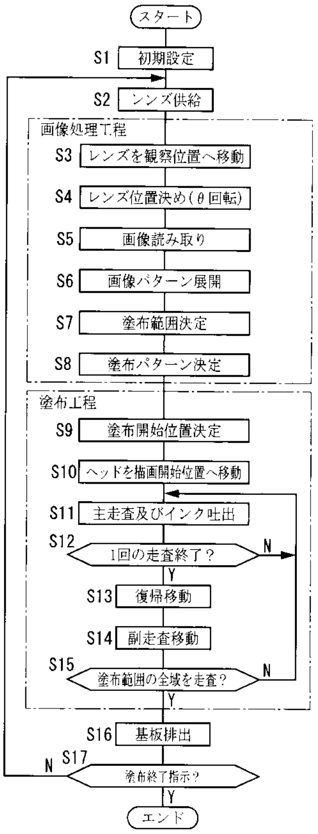
【図３】


44
41
40
(A)
43
42
1A
1
4
θ
1C
1
1A
1D
(B)
1B

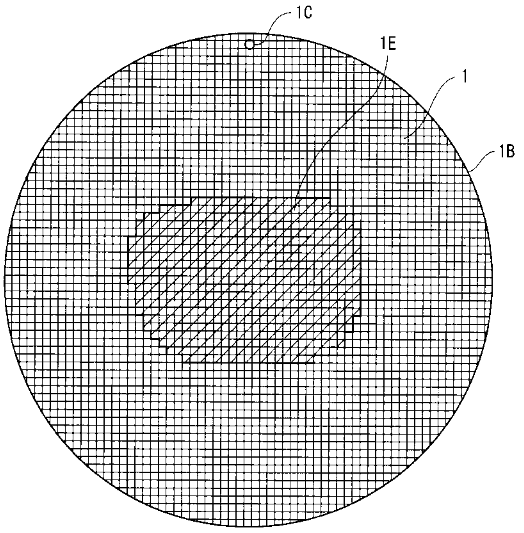
【図４】


51
54
53
CPU
画像処理演算部
観察制御演算部
撮像制御演算部
画像認識演算部
画像パターン
展開演算部
塗布演算部
塗布開始位置演算部
主走査制御演算部
副走査制御演算部
ノズル吐出制御演算部
メモリ
プログラムソフト
吐出位置データ
副走査量データ
吐出量データ
レンズ特性データ
塗布パターンデータ
52
I/O
ヘッド位置制御装置
(Zモータ、αモータ
βモータ、γモータ)
11
レンズ位置制御装置
(θモータ)
12
主走査駆動用
パルスモータ
13
副走査駆動用
パルスモータ
14
ヘッド
駆動回路
33
インクジェット
ヘッド
30
入力装置
37
ディスプレイ
38
レンズ撮影カメラ
41

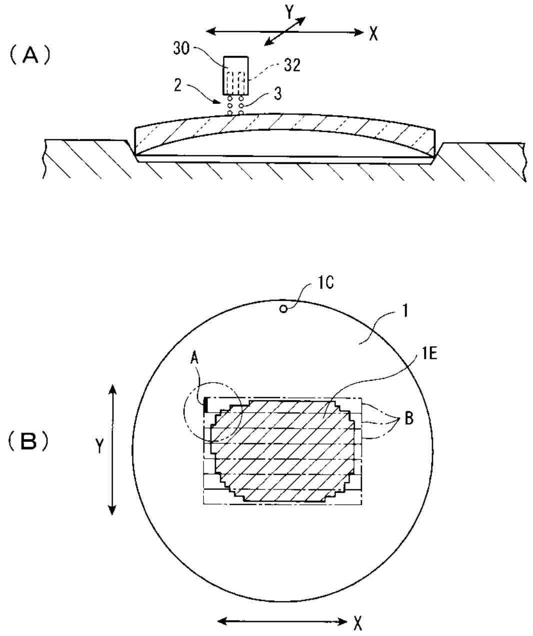
【図５】


スタート
S1 初期設定
S2 レンズ供給
画像処理工程
S3 レンズを観察位置へ移動
S4 レンズ位置決め（θ回転）
S5 画像読み取り
S6 画像パターン展開
S7 塗布範囲決定
S8 塗布パターン決定
塗布工程
S9 塗布開始位置決定
S10 ヘッドを描画開始位置へ移動
S11 主走査及びインク吐出
S12 1回の走査終了？
S13 復帰移動
S14 副走査移動
S15 塗布範囲の全域を走査？
S16 基板排出
S17 塗布終了指示？
N
Y
エンド

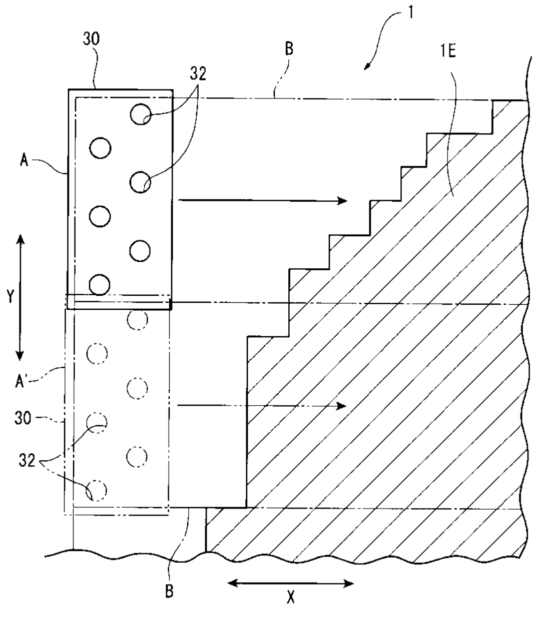
【図６】


1C
1E
1
1B

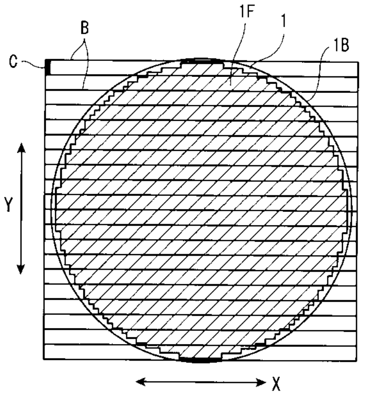
【図７】


(A)
Y
X
30
32
2
3
(B)
1C
1
1E
A
B
Y
X

【図８】


1
30
32
B
1E
A
Y
A'
30
32
B
X

【図９】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.　　　　　　　　　　　　ＦＩ
Ｇ０２Ｃ　7/02　(2006.01)　　　Ｇ０２Ｃ　7/02

(72)発明者　水谷　誠吾
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

審査官　竹村　真一郎

(56)参考文献　特開２００２－０５０２７９（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２１３２１２（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－３２７９０８（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１９３８１５（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－１２７３９３（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１２７３７２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G02B　1/10
B05C　5/00
B05C　11/00
B05D　1/26
B05D　3/00
G02C　7/02