

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4084919号
(P4084919)

(45) 発行日 平成20年4月30日(2008.4.30)

(24) 登録日 平成20年2月22日(2008.2.22)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 4 B 9/14 (2006.01)

B 2 4 B 9/14

K

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-345772 (P2000-345772)
 (22) 出願日 平成12年11月13日(2000.11.13)
 (65) 公開番号 特開2002-144203 (P2002-144203A)
 (43) 公開日 平成14年5月21日(2002.5.21)
 審査請求日 平成17年12月27日(2005.12.27)

(73) 特許権者 000113263
 H O Y A 株式会社
 東京都新宿区中落合2丁目7番5号
 (74) 代理人 110000109
 特許業務法人特許事務所サイクス
 (74) 代理人 100092635
 弁理士 塩澤 寿夫
 (74) 代理人 100096219
 弁理士 今村 正純
 (72) 発明者 澤田 浩之
 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホー
 ヤ株式会社内

審査官 橋本 卓行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズの芯出し方法及びレンズの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

0.1よりも小さい芯出し係数(Z 値)を有する被加工レンズの少なくとも一方の面の外周端面を前記被加工レンズとは異なる曲率半径となるように、かつ加工された面の芯出し係数(Z 値)が0.1以上となるように加工した後に、得られた加工レンズの少なくとも前記加工された面をレンズホルダーで挟持して芯出しをすることを特徴とするレンズの芯出し方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法で得られた加工レンズの少なくとも加工された面をレンズホルダーに挟持した状態で芯取りしてレンズを製造する方法。

【請求項 3】

両面それぞれに所定の曲率半径と0.1よりも小さい芯出し係数(Z 値)を有し、かつ、少なくとも一方の面の外周端部に前記所定の曲率半径とは異なる曲率半径を有し、かつ芯出し係数(Z 値)が0.1以上である面を有するレンズを作製し、作製されたレンズの前記所定の曲率半径とは異なる曲率半径を有し、かつ芯出し係数が(Z 値)0.1以上である面をレンズホルダーに接触させて該レンズをレンズホルダーで挟持した状態で、レンズの光軸とホルダーの回転軸を一致させる芯出しを行い、芯取りを行ってレンズの所望の形状寸法を得ることを特徴とする、レンズの製造方法。

【請求項 4】

前記所定の曲率半径とは異なる曲率半径を有し、かつ芯出し係数(Z 値)が0.1以上で

ある面は、研削加工によって得ることを特徴とする、請求項 3 に記載の製造方法。

【請求項 5】

前記所定の曲率半径とは異なる曲率半径を有し、かつ芯出し係数（Z 値）が 0.1 以上である面は、プレス成形法によって得ることを特徴とする、請求項 3 の製造方法。

【請求項 6】

両面それぞれに所定の曲率半径と 0.1 よりも小さい芯出し係数（Z 値）を有し、かつ、少なくとも一方の面のレンズとして機能する面の外周側に、前記曲率半径とは異なる曲率半径を有し、かつ芯出し係数（Z 値）が 0.1 以上である面を有し、所望の形状寸法となうように芯取りが行われていることを特徴とする、レンズ。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、レンズの芯出し方法及びレンズの製造方法に関し、特に Z 値の小さな被加工レンズに適したレンズの芯出し方法及びレンズの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

レンズの製造過程において、レンズの両面を所望の曲率半径に加工した後、最終的にレンズ系として組み立てる前に、レンズの芯出し及び芯取りが行われる。このレンズの芯出し及び芯取りは、レンズの光軸に対する片肉及び偏心をなくし、かつ所望の形状寸法を有するレンズを得るために行われる。

20

【0003】

従来、芯取り前に行う芯出し方法としては様々な方法が知られており、その一つとしてベルクランプ式芯出し方法がある。この方法はレンズの両側からレンズホルダーで挟持し、レンズの両面にホルダーが完全に密着すれば、ホルダーに接触している部分の厚さは全周に亘って等しくなり、レンズの光軸がホルダーの回転軸と一致するという原理を利用したものである。

【0004】

ベルクランプ方式の芯出しにおいて、芯出しの可否を決定する指標として芯出し係数又は Z 値（以下「Z 値」という）が利用される。Z 値とは、一般に次式で表されるものをいう。

30

$$Z = |(r_1/R_1 \pm r_2/R_2)/2| \cdots \cdots (1)$$

（1）式において、 R_1 、 R_2 はレンズの各面における曲率半径、 r_1 、 r_2 はホルダーの半径を意味する。また（1）式の符号（ \pm ）については、レンズが両凸又は両凹レンズである場合には + 符号を使用し、メニスカスレンズの場合には - 符号を使用する。

【0005】

（1）式において Z 値が 0.1 以上であれば、一般にレンズの芯出し及び芯取りが可能であると言われている。このため、ベルクランプ方式の芯出しを用いて芯取りを行うためには、曲率半径（ R_1 、 R_2 ）の小さなレンズを対象とするか、できるだけレンズホルダーの半径（ r_1 、 r_2 ）を大きくとり、レンズホルダーとレンズとの接触角を大きくして、摩擦力に打ち勝つ力を大きくする必要がある。

40

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、最近のレンズ系の多様化に伴い、レンズのサイズや形状は多岐に亘り、サイズの小さいレンズや曲率半径の大きなレンズも数多く製品化されている。中でも曲率半径の大きなレンズは、上記 Z 値が 0.1 よりも小さくなることが多い。このため、上記ベルクランプ方式を利用した芯出し及び芯取りを行って曲率半径の大きなレンズを製造することは困難又は不可能となってきた。

かくして本発明は、このような Z 値の小さなレンズであっても、上記ベルクランプ方式で芯出しを可能とする芯出し方法、及び前記芯出し方法で得られたレンズの芯取りを行いレンズを製造する方法を提供することを課題とする。

50

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明者は、上記課題を解決するために、Z値の小さなレンズであってもベルクランプ方式を利用した芯出し方法、及びその芯出した状態でレンズの芯取りを行って、精度のよいレンズを製造する方法を実現すべく、鋭意検討を行った。

【 0 0 0 8 】

Z値の小さなレンズに関し、ベルクランプ方式の芯出し及び芯取りが困難又は不可能である理由は、主としてレンズ外周端面におけるレンズホルダーによるレンズの挟持が不十分（ Z 値 < 0.1 ）であり、その結果、レンズの芯出し及び芯取りが困難又は不可能となるためである。

10

【 0 0 0 9 】

本発明者は、被加工レンズの芯出しを行う前に被加工レンズの外周端面を加工して該加工レンズの加工された面とレンズホルダーとの接触位置におけるZ値を増大させることについて鋭意検討を重ねた。その結果、Z値の小さな被加工レンズであっても、レンズ外周端面を加工して一定の曲率半径を持たせることにより、ベルクランプ方式による芯出しが可能となることを見出した。さらに本発明者は、その芯出した状態でレンズを芯取りすると、従来の被加工レンズに比べて遥かに偏芯精度のよいレンズが得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

【 0 0 1 0 】

すわわち、本発明は、レンズホルダーで挟持すべき被加工レンズの少なくとも一方の面の外周端面を前記被加工レンズの曲率半径とは異なる曲率半径となるように加工した後に、得られた加工レンズの少なくとも前記加工された面をレンズホルダーで挟持して芯出しをすることを特徴とするレンズの芯出し方法に関する。

20

【 0 0 1 1 】

上記本発明のレンズの芯出し方法には、前記被加工レンズが 0.1 よりも小さいZ値を有する態様、及び前記被加工レンズの外周端面の加工を、前記加工された面の加工レンズのZ値が 0.1 以上となるように行う態様が含まれる。

【 0 0 1 2 】

また本発明は、前記本発明のレンズの芯出し方法で得られた加工レンズの少なくとも加工された面をレンズホルダーに挟持した状態で芯取りしてレンズを製造する方法にも関する。

30

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

レンズの芯出し方法

本発明のレンズの芯出し方法は、レンズホルダーで挟持すべき被加工レンズの少なくとも一方の面の外周端面を前記被加工レンズとは異なる曲率半径となるように加工した後に、得られた加工レンズの少なくとも前記加工された面をレンズホルダーで挟持して芯出しをすることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

本発明のレンズの芯出し方法では、被加工レンズの少なくとも一方の面の外周端面を被加工レンズの曲率半径と異なった曲率半径となるように加工する。

40

本発明で使用される被加工レンズは、特に限定がなく、一般的に使用されるレンズを適宜選択して使用できる。レンズの形状についても特に限定がなく、凸レンズ、凹レンズ、メニスカスレンズなどのいずれの形状であってもよい。また被加工レンズの材質についても特に限定されない。例えば、ガラスレンズ、プラスチックレンズのいずれでもよいし、また透明レンズ、半透明レンズ、着色レンズなど色彩の有無は問わない。

【 0 0 1 5 】

本発明で使用される被加工レンズの曲率半径については、特に限定されない。曲率半径の大きなレンズ、特にZ値が 0.1 よりも小さいレンズは、通常のベルクランプ方法による芯出しが困難又は不可能である。

50

それに対して、本発明の方法は、このようにベルクランプ方法では芯出しが困難又は不可能と言われる Z 値の小さな(Z 値 < 0.1)被加工レンズであっても、好適にレンズの芯出しをすることができる。

【0016】

本発明で使用される被加工レンズは、少なくとも一方の面の外周端面が加工される。本発明における加工の態様としては、被加工レンズの両面の外周端面を加工する態様(図1参照)、及び被加工レンズの一方の外周端面のみを加工する態様(図2参照)のいずれの態様も含まれる。いずれの面を加工するかは、各面の曲率半径又は Z 値を考慮して適宜決定できる。被加工レンズの両面を加工すれば、 Z 値もより大きくなり挟持しやすくなる(図4参照)。この点については後に詳述する。

10

【0017】

本発明で加工される被加工レンズの外周端面は、レンズとして機能する面よりも外周側に存在する面である。被加工レンズの外周端面は、被加工レンズの有効面以外の外周面であるため、外周端面の大きさは、有効面の直径とレンズホルダー(レンズ軸及びクランプ軸)の直径により適宜決定される。有効面の機能に支障がないようにする一方で、心取り時の芯出し回数及び芯出し時間をできるだけ少なくするためには、外周端面の変化を大きくし、 Z 値を大きくすることが好ましい。

【0018】

本発明で使用される被加工レンズの外周端面は、加工レンズの曲率半径とは異なる曲率半径となるように加工する。外周端面の加工の程度は、加工レンズの加工された面の Z 値が 0.1 以上となるように被加工レンズを加工できれば、特に限定されない。芯出し後のレンズ製品の偏心量をより少なくするためには、加工レンズの加工された面における Z 値が 0.15 以上であることがより好ましく、 0.2 以上であればさらに好ましい。

20

【0019】

本発明における被加工レンズの外周端面の加工方法については、特に制限はない。このような加工方法として、例えば、通常の研削のほか、高速研削、超高速研削などの研削加工法や、パブ研磨、ベルト研磨、バレル研磨、化学研磨、電解研磨、プレス成形法などの加工方法などが挙げられる。

【0020】

本発明の芯出し方法では、加工して得られた加工レンズの少なくとも加工された面をレンズホルダーで挟持して芯出しを行う。このことを図3及び図4を用いて以下に具体的に説明する。

30

図3は、本発明における加工レンズの加工された面をレンズホルダーで挟持した状態を示す説明図であり、図4は、加工レンズの加工された面とレンズホルダーが接触した状態の拡大図である。図4に示すように、加工レンズ4は、第一端面7及び第二端面8において、それぞれレンズホルダーのレンズ軸9及びクランプ軸10で挟持される。本発明における加工レンズ4は、加工された面において被加工レンズとは異なる曲率半径を有するため、 Z 値が大きくなり、この状態で、第一端面7及び第二端面8はレンズホルダーのレンズ軸9及びクランプ軸10の先端部分で挟持することができる。このように加工レンズ4の加工された面において、レンズホルダーのレンズ軸9及びクランプ軸10とで挟持すれば、ベルクランプ方式による芯出しを行うことができる。すなわち、本発明のレンズの芯出し方法であれば、 Z 値の小さな(Z 値 < 0.1)レンズであってもベルクランプ方式を利用した芯出しが可能である。

40

【0021】

本発明で使用するレンズホルダーは、通常のベルクランプ式芯出し方法で用いられるものをそのまま使用することができる。一般的に使用されるレンズホルダーとして、例えば黄銅製のレンズホルダー、ステンレス製のレンズホルダー、ナック材のレンズホルダーなどが挙げられる。

【0022】

レンズの製造方法

50

本発明のレンズの製造方法では、上記本発明のレンズの芯出し方法で得られた加工レンズの少なくとも加工された面をレンズホルダーに挟持した状態で芯取りを行う。本発明のレンズの芯出し方法で得られた加工レンズであれば、加工された面において十分なZ値でレンズホルダーを挟持できるため、この状態でレンズの芯取りを行っても芯取り時の摩擦力に十分打ち勝つことができ、偏心量を少なくすることができる。このため、本発明のレンズの製造方法により得られるレンズは、偏心の少ないものとなる。

【0023】

本発明のレンズの製造方法に使用するレンズホルダーでレンズを挟持するときの圧力（クランプ圧）などの条件については、通常ベルクランプ方式で使用される条件をそのまま使用することができる。

10

【0024】

レンズホルダーで挟持したレンズは、芯取機械により芯取りを行う。芯取りに使用される芯取機械については特に限定されず、ベルクランプ式で芯出しをした状態のまま芯取りができるものであれば、通常使用される芯取機械をそのまま使用することができる。このような芯取機械としては、例えば、カム式自動芯取機などを挙げることができる。また、芯取りにおける加工時間、加工回数、割出数などその他の条件についても通常の芯取りで用いられる条件をそのまま使用することができる。

【0025】

本発明のレンズの製造方法では、偏心の少ない優れたレンズを得ることができる。このため、本発明で得られたレンズは、例えば、デジタルカメラ、ビデオカメラなどのレンズとして使用される。

20

【0026】

【実施例】

以下に、本発明のレンズの製造方法の実施例を図面を用いて詳述する。

【0027】

（実施例1）

図1は、本発明のレンズの芯出し及びレンズの製造方法における加工レンズの一実施態様の側面図である。被加工レンズ1（図1（a））は、外径7.5mm、中心肉厚1.7mm、第一レンズ面2の曲率半径80mm、第二レンズ面3の曲率半径200mmの凸レンズである。被加工レンズ1は、第一レンズ面2の外周端面及び第二レンズ面3の外周端面の両端面を超精密（NC）旋盤でそれぞれ研削した。

30

得られた加工レンズ4（図1（b））は、第一レンズ面2側に光軸を中心とする直径5.2mmの第一有効面5を有し、第一有効面5の外周には曲率半径8mmの第一端面7を有する。また加工レンズ4は、第二レンズ面3側に光軸を中心とした直径5.6mmの第二有効面6を有し、第二有効面6の外周に曲率半径8mmの第二端面8を有する。表1に被加工レンズ1及び加工レンズ4の第一端面7及び第二端面8におけるZ値を示す。

【0028】

【表1】

	被加工レンズ	加工レンズ
Z 値	0.03	0.11

40

【0029】

表1に示すように被加工レンズ1のZ値は0.03であった。これに対し、加工レンズ4の加工された面におけるZ値は0.11であった。

【0030】

次いで、加工レンズ4の第一端面7及び第二端面8をそれぞれ直径6.4mmのレンズ軸9及び直径6.4mmのクランプ軸10で挟持して芯出しを行った。さらに、この芯出しで得られた加工レンズ4をレンズホルダーのレンズ軸9及びクランプ軸10で挟持した状

50

態で、ベルクランプ方式の芯取機を用いて芯取りを行い、得られたレンズの精度を透過偏芯法により透過光の振れ量から偏芯量を算出し、偏心量と頻度の関係を求めた。その結果を表 2 に示す。

【 0 0 3 1 】

【表 2】

偏心量 (秒)	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
頻 度	27	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

10

【 0 0 3 2 】

表 2 に示すように、本発明のレンズの製造方法により得られたレンズ製品の品位を調べてみると、偏心精度 4 0 秒以下の極めて精度のよいレンズを得ることができた。

【 0 0 3 3 】

(実施例 2)

図 2 は、本発明のレンズの芯出し方法及び製造方法における加工レンズの第二の実施態様における側面図である。被加工レンズ 1 (図 2 (a)) は、外径 1 1 . 0 mm、中心肉厚 2 . 0 mm、第一レンズ面 2 の曲率半径 1 2 8 mm、第二レンズ面 3 の曲率半径 8 3 mm の凸レンズである。被加工レンズ 1 は、第一レンズ面 2 の外周端面のみを超精密 (N C) 旋盤で研削した。得られた加工レンズ 4 (図 2 (b)) は、第一レンズ面 2 側に直径 8 . 4 mm の第一有効面 5 と、第一有効面 5 の外周に曲率半径 5 mm の第一端面 7 とを有する。

20

表 3 に被加工レンズ 1 及び加工レンズ 4 の第一端面 7 及び第二端面 8 における Z 値を示す。

【 0 0 3 4 】

【表 3】

	被加工レンズ	加工レンズ
Z 値	0. 05	0. 10

30

【 0 0 3 5 】

表 3 に示されるように被加工レンズ 1 の Z 値は 0 . 0 5 であった。これに対し、加工レンズ 4 の Z 値は 0 . 1 0 であった。

【 0 0 3 6 】

次いでこの加工レンズ 4 の第一端面 7 と第二レンズ面 3 の外周端面とを直径 9 . 5 mm のレンズ軸 9 及び直径 9 . 5 mm のクランプ軸 1 0 で挟持して芯出しを行った。

次いで得られた加工レンズ 4 を芯出しした状態でベルクランプ方式の芯取機を用いて芯取りを行いレンズを製造した。得られたレンズの精度を実施例 1 と同様の方法により偏心量と頻度を求めた。その結果を表 4 に示す。

40

【 0 0 3 7 】

【表 4】

偏心量 (秒)	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
頻 度	6	25	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0

【 0 0 3 8 】

表 4 に示されるように芯取り後のレンズの偏心精度は 6 0 秒以下に抑えることができ、実施例 1 に続いて精度のよいレンズを得ることができた。

50

【 0 0 3 9 】

(比較例)

比較例として、同一の被加工レンズであり、その外周端面を加工していないものをそのまま用いて実施例 2 と同様の方法で芯出し及び芯取りを行ってレンズを製造した。被加工レンズ 1 の Z 値は表 3 に示されるとおり、0 . 0 5 であり、得られたレンズの偏心量と頻度を求めた。その結果を表 5 に示す。

【 0 0 4 0 】

【表 5】

偏心量 (秒)	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
頻 度	0	5	13	14	26	13	12	8	3	6	4	6

10

【 0 0 4 1 】

表 5 に示されるように、芯取り後のレンズの偏心精度は 4 0 ~ 2 4 0 秒に亘って分布し、精度の悪いレンズとなった。この結果から本発明の芯出し方法をしないレンズの製造方法に比べて、本発明のレンズの製造方法によれば、ベルクランプ方式を利用して芯取りを良好に行うことができることが分かった。

【 0 0 4 2 】

【発明の効果】

本発明のレンズの製造方法は、曲率半径が大きなレンズ、特に Z 値が 0 . 1 よりも小さなレンズであってもベルクランプ式の芯出し及び芯取りを可能とする。また、本発明のレンズの製造方法により得られたレンズは、レンズの偏心が極めて少ない優れたレンズとなる。したがって、本発明のレンズの製造方法は、従来のベルクランプ方式の芯出し方法をそのまま用いることができ、かつ製造されるレンズの歩留まりのよい優れたレンズの製造方法を提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施例における被加工レンズ及び加工レンズの断面状態を示す説明図（その 1）である。

【図 2】 本発明の実施例における被加工レンズ及び加工レンズの断面状態を示す説明図（その 2）である。

30

【図 3】 本発明における加工レンズの加工された面をレンズホルダーで挟持した状態を示す説明図である。

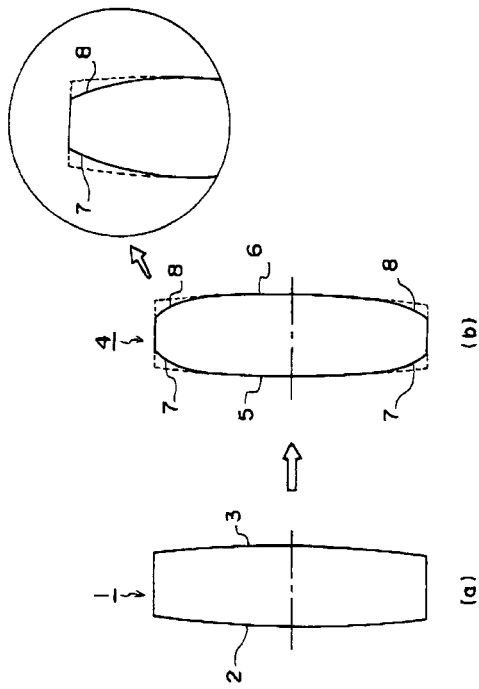
【図 4】 図 3 の加工レンズの加工された面とレンズホルダーが接触した状態の拡大図である。

【符号の説明】

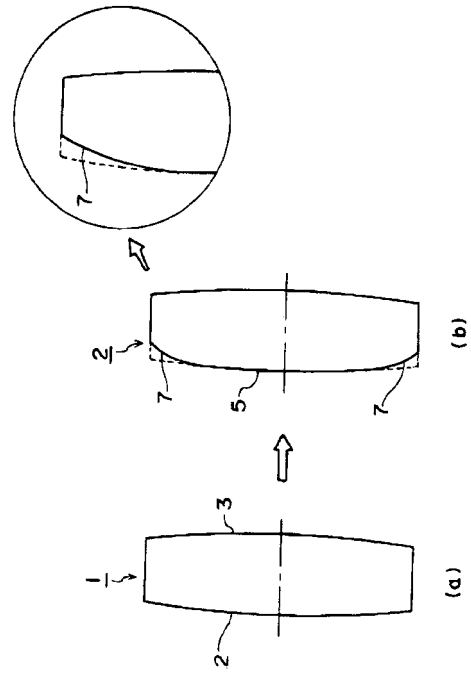
- 1 被加工レンズ
- 2 第一レンズ面
- 3 第二レンズ面
- 4 加工レンズ
- 5 第一有効面
- 6 第二有効面
- 7 第一端面
- 8 第二端面
- 9 レンズ軸
- 10 クランプ軸

40

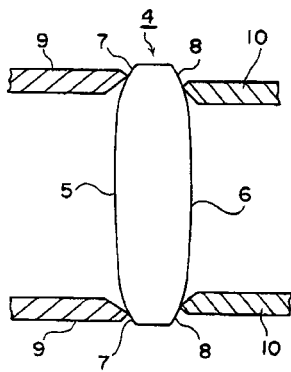
【図 1】



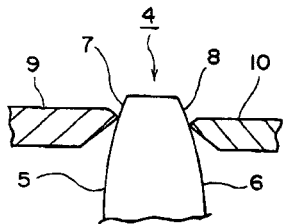
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平02-110501(JP,A)
特開平02-160463(JP,A)
特開平02-048156(JP,A)
特開平02-198757(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B24B 9/14
B24B 13/00