

(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
2010 年 9 月 30 日(30.09.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/110271 A1

- (51) 国際特許分類:
B24B 13/005 (2006.01) B24B 41/06 (2006.01)
B24B 13/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/054994
- (22) 国際出願日: 2010 年 3 月 23 日(23.03.2010)
- (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 2009-072807 2009 年 3 月 24 日(24.03.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): H
O Y A 株式会社 (HOYA CORPORATION) [JP/JP];
〒1618525 東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号
Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田嶋 真
(TAJIMA Makoto) [JP/JP]; 〒1618525 東京都新宿
区中落合 2 丁目 7 番 5 号 H O Y A 株式会
社 内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人信友国際特許事務所 (Shin-
yu International Patent Firm); 〒1510073 東京都涉
谷区笹塚 1-6-4-8 笹塚サウスビル Tokyo
(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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, 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, LS, MW, MZ,
NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

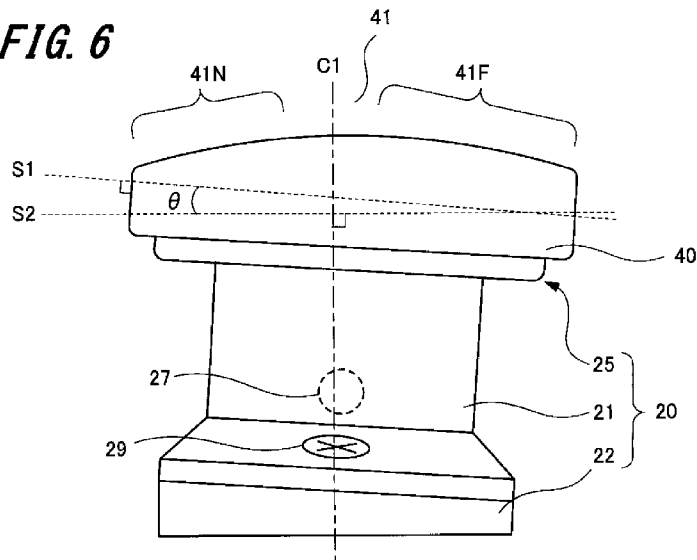
[続葉有]

(54) Title: MANUFACTURING METHOD FOR LENS AND LENS HOLDER

(54) 発明の名称: レンズの製造方法及びレンズ保持具

[図6]

FIG. 6



(57) Abstract: Provided is a method for reducing the failure to polish a portion of a lens having a radius of curvature of a convex surface shape which varies depending on its position. A lens substrate (40) is obliquely attached to a lens holder (20) so that the distance between a lens reference surface (S1) perpendicular to an edge of the lens substrate (40) used for manufacturing a progressive refractive power lens and a surface (S2) perpendicular to a rotation axis of the lens substrate (40) upon polishing is greater on the short distance area side of the lens substrate than on the long distance area side and is polished.

(57) 要約: 【課題】凸面形状の曲率半径が位置によって異なるレンズにおいて、研磨時の磨き残しを低減する方法を提供することを目的とする。【解決手段】累進屈折力レンズ製造用のレンズ基板 (40) のコバ面に直交するレンズ基準面 (S1) と、レンズ基板 (40) の研磨時の回転軸に垂直な面 (S2) との間隔が、レンズ基板 (40) の近用領域側で、遠用領域側と比べて長くなるようにレンズ基板 (40) を傾斜させてレンズ保持具 (20) に装着し、研磨する。

WO 2010/110271 A1

WO 2010/110271 A1



CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, 添付公開書類:
TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： レンズの製造方法及びレンズ保持具

技術分野

[0001] 本発明は、光学レンズの製造方法及びこれに用いるレンズ保持具に関する。特に、非回転対称な光学面を有するレンズの製造方法及びレンズ保持具に関する。

背景技術

[0002] 眼鏡用の光学レンズの一つに、近用部の視力を矯正するための近用屈折力中心と遠用部の視力を矯正するための遠用屈折力中心を有する累進屈折力レンズが挙げられる。このようなレンズは厚みの変化が単調ではなく、遠用屈折力中心から近用屈折力中心に向けて徐々に厚みを増すように設計されている。

累進屈折力レンズの光学面は、前記のような光学設計を実現するために、滑らかでかつ繊細な起伏を有する非回転対称な曲面に形成されなければならない。このような光学面を形成するために、様々な研磨方法が検討されている。研磨方法の具体的な技術として、特許文献 1～4 の技術が挙げられる。

[0003] 特許文献 1 に記載された研磨装置および研磨治具は、被研磨物を保持する保持具と、流体圧によってドーム状に膨らまされる可撓性シートを有する研磨治具と、この可撓性シートの表面に貼付けられる研磨パッドとを備える。研磨パッドは、保持具の左右および前後往復運動と、研磨治具の首振り旋回運動により、研磨の軌跡が 1 周毎に少しずつずれる無軌道研磨軌跡を被研磨物上にて描く。そして被研磨物の被研磨面は、研磨パッドと被研磨面との間に供給される研磨剤とによって研磨される。

[0004] 特許文献 2 に記載された研磨治具は、弾性材料によって平面視形状が楕円でカップ状に形成されたバルーン部材を備える。このバルーン部材内部に流体が導入されることにより上面側がドーム状に膨張し、このバルーン部材の上面に設けた研磨パッドによってレンズの被研磨面を研磨する。この研磨に

際しては、レンズを左右方向に往復移動させるとともに前後方向に往復回転させ、研磨治具を首振り旋回運動させる。

したがって、特許文献 1 に記載の技術と同様、無軌道研磨軌跡でレンズの被研磨面の研磨が行われる。このような研磨治具によれば、バルーン部材の内圧を変化させることで、ドームの曲率を変化させることができるため、被研磨面の曲率に応じてドームの曲率を変更するために格別な部品や手段を設ける必要がなく、研磨治具の種類を大幅に削減することができ、また確実に研磨することができるとしている。

[0005] また特許文献 3 では、さらにレンズの被研磨面の平均曲率が最小となる軸方向とバルーン部材の長軸方向を一致させることで、被研磨面の外周部とバルーン部材の外周部に隙間を無くすことが開示されている。特許文献 4 には、特許文献 2 に記載の技術を改良させた技術が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献 1：特開 2000-117604 号公報

特許文献 2：特開 2003-266287 号公報

特許文献 3：特開 2006-150526 号公報

特許文献 4：特開 2008-183714 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところで、眼鏡用の光学レンズは、凸面と凹面を有するメニスカス形状が一般的である。累進屈折力レンズを製作する場合、予め凸面の光学面が形成されているレンズ基板の凹面を研削・研磨して凹面の光学面を形成して完成させる場合と、両面とも光学面が形成されていないレンズ基板の凹凸両面を研削・研磨して凹凸両面の光学面を形成して完成させる場合がある。凹面側の研磨を行う場合、研磨治具を保持している軸をほぼ軸中心で揺動することにより、研磨治具を被研磨面のほぼ全面に当接させることができる。凹面が

研磨治具を覆うように当接するからである。

[0008] しかしながら、凸面を形成するためには、研磨治具や被研磨面を揺動することで両者を被研磨面の全面に当接させることが困難である。凸面は研磨治具に対して反るように接触する。このため、研磨治具や被研磨面を軸中心で揺動させても、凸面の周縁部で両者の離間や接触圧の低下が生じ、うまく研磨できない恐れが生じる。

[0009] 例えば累進屈折力レンズにおいては、このような凸面を研磨する際の問題が生じる。これについて説明すると、累進屈折力レンズにおいてレンズの少なくとも凸面側に光学特性を持たせる場合、近用屈折力中心を有する近用領域と遠用屈折力中心を有する遠用領域の曲率半径は異なる。図 1 3 は、凸面に累進面を有する累進屈折力レンズ 1 の凸面 6 を研磨するために、従来のレンズ保持具 1 0 に固定した状態を表している。近用領域 6 N の近用屈折力中心はプラスの度数を有しており、遠用領域 6 F の遠用屈折力中心は近用屈折力中心よりも低い度数になる。

[0010] したがって、凸面 6 における近用領域では、そのプラス度数を実現させるために曲率半径が小さくなり、遠用領域の曲率半径は、近用領域の曲率半径よりも大きくなる。つまり、図 1 3 中一点鎖線 A で示す近用領域 6 N 側の周縁部を含む領域、特に曲率半径の小さい周縁部では、表面の稜線の落ち込みが深くなる。このため、近用領域 6 N 側の周面部であるコバ面 2 の厚みは遠用領域 6 F 側のコバ面 3 の厚みよりも薄くなる。

[0011] このような近用領域 6 N 側の稜線の落ち込みは、特に、レンズ基板の材料が比較的低屈折率である場合に顕著となる。極端に近用領域 6 N 側が落ち込んでいる場合は、研磨部材が届きにくくなってしまう。

近用領域の曲率半径によっては、特許文献 1 及び 2 に記載されているような弾性変形可能な研磨部材を用いても、近用領域の周縁部と研磨部材とが面で接触しにくくなり、より確実な研磨を実現しにくい。一方、近用領域の周縁部までの研磨を確実に行うために研磨部材をより強く被研磨面に押し付けてしまうと、被研磨面の他の領域を研磨しすぎてしまい、研磨状態にむら

生じるとか、均質な研磨が行えなくなってしまう。

- [0012] 本発明は、上述した累進屈折力レンズの凸面側のように、複雑な曲面を有するレンズ形状であっても、周縁部まで確実に研磨する方法と、研磨する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

- [0013] 上記課題を解決するため本発明によるレンズの製造方法は、累進屈折力レンズ製造用のレンズ基板のコバ面に直交するレンズ基準面と、レンズ基板を保持するレンズ保持具が研磨工程で回転される際の回転軸に垂直な面との間隔が、レンズ基板の近用領域側で、遠用領域側と比べて長くなるようにレンズ基板を傾斜させてレンズ保持具に装着する工程と、研磨部材にレンズ基板の被研磨面を当接し、レンズ基板を回転させながら研磨する研磨工程と、を含む。
- [0014] なお、本明細書において累進屈折力レンズの「近用領域」とは、使用者がレンズを装着した状態において下方（頬骨側）に位置する領域をいい、その領域は近用屈折力中心を中心とした近用屈折力に対応する曲率半径の領域となる。また、「遠用領域」とは、レンズ装着時において上方（頭部側）に位置する領域をいい、その領域は遠用屈折力中心を中心とした遠用屈折力に対応する曲率半径の領域となる。
- [0015] また、本明細書において「コバ面」とは、レンズの光学面の周を構成する面である。前述したように、「レンズ基準面」とは、このコバ面に直交する面をいう。
- [0016] 本発明においては、上述したようにレンズ基準面をいわばレンズ保持具の回転軸に対して傾斜させてレンズ保持具に装着するもので、特に近用領域側のレンズ基準面をレンズ保持具の回転軸に直交する面から遠ざけ、いわば持ち上げた状態で装着する。このようにレンズ基板をレンズ保持具に装着することで、近用領域側を研磨部材に対して他の領域よりも近づけることとなる。また、傾斜角度を加えることにより、近用領域側の被研磨面における急な曲面、即ち周縁部への落ち込み角度が緩和される。これにより、近用領域側

のレンズ周縁まで良好に研磨を行うことができると共に、被研磨面の他の研磨領域の削りすぎを抑制することができる。

[0017] また本発明は、近用領域の少なくとも一部の曲率半径が60mm以下であるレンズに特に好ましく適用することができる。

[0018] 累進屈折力レンズにおいて、累進面となる凸面の曲率半径は光学面の起伏を示す。近用領域の縁部の傾斜は、曲率半径が小さい物ほど、急勾配になる。例えば、直径75mmのプラスチックレンズの凸面側において、近用領域の曲率半径が60mmの場合、縁部の勾配（接線）の角度は基準面に対して凡そ38°になる。このような斜面を研磨するには、接線の傾斜勾配を緩和すると効果的である。本発明によれば、近用領域の勾配を緩和することができるため、近用領域の曲率半径が60mm以下のレンズ凸面も特別な研磨条件、例えば揺動条件を付与することなく、研磨加工を施すことができる。

[0019] 本発明は、レンズ基板の遠用屈折力中心と近用屈折力中心とを結ぶ線に沿う断面において、近用領域側のコバ面と被研磨面との接点と、遠用領域側のコバ面と被研磨面との接点とを結ぶ線と、レンズ基準面とのなす角度 α が2°以上であるレンズ基板に適用すると好ましい。

[0020] 前記角度 α が2°未満の場合、研磨部材の弾性変形等により近用領域の縁部の研磨も行うことができる。しかしながら、傾斜角度が2°以上になると、例えば研磨部材と被研磨面の両方の揺動を行っても、近用領域の縁部に研磨残りが生じる恐れがある。したがって、本発明は、前記角度 α が2°以上のレンズ基板に適用すると、特に好ましい。

[0021] 更に、本発明において、レンズ基板を傾斜させる傾斜角 θ は、上述した角度 α により表わされる下記の式（1）により導出されると好ましい。

$$\alpha - 1 < \theta < \alpha + 2 \quad \cdots (1)$$

[0022] 傾斜角 θ を大きくしすぎると、遠用領域が低くなりすぎてしまい、遠用領域側の周縁部の研磨加工が良好に実現しなくなる。また、傾斜角 θ を小さくしすぎると、近用領域側の周縁部の研磨状態が改善されにくくなる。

[0023] また、本発明においては、研磨部材とレンズ基板の少なくとも一方を揺動

させながらレンズ基板を研磨することが好ましい。

[0024] なお、本明細書において「揺動」とは、研磨工程時に被研磨面を外側にし
てレンズ基板を固定するレンズ保持具や、研磨部材を保持する支持体を揺動
することを意味する。そしてこの揺動の軌道については特に限定されず、線
上の揺動、面上の揺動、及び、三次元の揺動が含まれる。揺動機器の形態も
特に限定されず、揺動軸となる軸部材にレンズ保持具を設けるとか、または
研磨部材を保持する保持耐に適宜稼働手段を設けて揺動させてもよく、揺動
軸にレンズ保持具等を設置する形態であってもよい。好ましくは、3次元の
揺動が可能な揺動軸が用いられるとよい。この場合、揺動軸の先端がレンズ
保持具や研磨部材の支持体の形態であるか、又は、レンズ基板をレンズ保持
具に載せた状態、或いは研磨部材を支持体に固定した状態で揺動軸の先端に
装着する形態が好ましい。

[0025] 本発明は、研磨工程において、レンズ基板の揺動に加えて研磨部材も揺動
すると好ましい。被研磨面と研磨部材の両方が揺動することにより、より確
実に被研磨面を研磨することができる。

[0026] また本発明において用いる研磨部材は、弾性変形可能な面の内側に流体を
密閉可能とした部材であり、且つ、前記弾性変形可能な面の表面に研磨パッ
ドを装着した部材であることが好ましい。

[0027] 本明細書において「研磨部材」とは、弾性変形可能な部材に研磨砥粒を保
持させた部材か、又は、研磨砥粒を保持させた被覆物を弾性変形可能な弾性
部材の表面に被覆する形態であってもよい。このような研磨部材を用いるこ
とで、複雑な曲面を有する被研磨面を研磨部材の表面に面で接触させること
ができる。

[0028] 好ましくは、弾性変形可能な面の内側に流体を密閉可能として内部に流体
を封止した部材であり、且つ、前記弾性変形可能な面の表面に研磨パッドを
装着した部材とすることができる。例えば少なくとも一部が弾性膜からなる
風袋に、気体や液体（より好ましくは気体）を封入した弾性部材を用い、そ
の表面に研磨砥粒を保持可能な織布又は不織布で一部を被覆した研磨部材を

用いると好ましい。

[0029] このような研磨部材を用いることで、複雑な曲面を有する累進屈折力レンズの凸面も良好に研磨することが可能となる。特に、本発明を適用して、近用領域を研磨部材に近接させるように保持することで、より良好にこの近用領域を含む被研磨面全体を均質に研磨することが可能となる。

[0030] また、本発明によるレンズ保持具は、上述した本発明のレンズの製造方法において用いて好適なレンズ保持具であり、レンズ基板の研磨時にこのレンズ基板を固定する固定部と、固定部に接続可能とされ、接続時にレンズ基板のコバ面に直交する基準面と、レンズ基板の研磨時の回転軸に垂直な面との間隔が、レンズ基板の近用領域側が長く、遠用領域側が短くなるように固定部を所定角度傾斜させる傾斜部と、を含む構成とする。

[0031] このようにレンズ保持具自体を固定部と傾斜部とより構成することで、種々の傾斜角毎に傾斜部を交換可能とすることができる。これにより研磨を行うレンズの形状に対応して適切な傾斜角度をもってレンズ保持具にレンズ基板を装着させることが可能となる。

発明の効果

[0032] 本発明によれば、累進屈折力レンズの凸面側のように複雑な曲面を有するレンズ形状であっても、周縁部まで確実に研磨することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0033] [図1] 図1は、本発明の実施の形態に係るレンズ製造方法に用いる研磨装置の構成図である。

[図2] 図2は、本発明の実施の形態に係るレンズ基板のレンズ保持具の固定部への固定態様を示す説明図である。

[図3] 図3は、本発明の実施の形態に係るレンズ保持具の傾斜部と支持部を示す斜視図である。

[図4] 図4は、本発明の実施の形態に係るレンズ基板とレンズ保持具の分解斜視図である。

[図5] 図5は、本発明の実施の形態に係るレンズ基板とレンズ保持具の分解斜

視図である。

[図6] 図6は、本発明の実施の形態に係るレンズ基板とレンズ保持具の側面図である。

[図7] 図7は、本発明の実施の形態に係るレンズの製造方法の製造工程を示すフローチャートである。

[図8] 図8は、本発明の実施の形態に係るレンズの製造方法における傾斜治具の要否判定の手順を示すフローチャートである。

[図9] 図9は、本発明の実施の形態により研磨を行ったレンズを表す説明図である。

[図10] 図10は、従来の手法により研磨を行ったレンズを表す説明図である。

[図11] 図11は、本発明の実施の形態により研磨を行ったレンズを表す説明図である。

[図12] 図12は、従来の手法により研磨を行ったレンズを表す説明図である。

[図13] 図13は、従来のレンズ基板の固定状態を表す説明図である。

発明を実施するための形態

[0034] 以下本発明を実施するための形態（実施の形態という）に係るレンズの製造方法及びレンズ保持具について説明するが、本発明は以下の例に限定されるものではない。説明は以下の順序で行う。

1. 本発明の実施の形態に係るレンズの製造方法における研磨工程
 - （1）本発明の実施の形態に係るレンズ研磨工程に用いる研磨装置
 - （2）本発明の実施の形態に係るレンズ保持具装着工程
2. 本発明の実施の形態に係るレンズの製造方法
3. 実施例

[0035] 1. 本発明の実施の形態に係るレンズの製造方法における研磨工程

まず、本実施の形態を好適に適用できるレンズ基板や研磨部材等の材料、構成や研磨態様について説明する。

＜レンズ基板＞

本発明に好適に適用できるレンズ基板は、遠用屈折力中心を含む遠用領域と近用屈折力中心を含む近用領域を、凸面側の光学面形状、又は、両面の光学面形状により付与することを目的とする基板である。このような場合、凸面側の近用領域側の曲率半径は小さくなり、遠用領域側の曲率半径が大きくなる。

特に、製造されるレンズ基板の基本的な曲率半径が小さい（ベースカーブが小さい）レンズはレンズ凸面の縁端部の落ち込み幅が大きくなるため、本製造方法を適用する効果が高くなる。

[0036] レンズ基板の材質は特に限定されないが、比較的屈折率の低い材料に適用すると効果的である。比較的屈折率の低いレンズ材料を採用したレンズは、比較的屈折率の高いレンズ材料を使用したレンズに比べ、近用屈折力中心と遠用屈折力中心のレンズ厚みの変化幅が大きくなる。この場合、凸面側の曲率半径の変化量を大きくしなければ、その厚みの変化量を補うことができない。また、このようなレンズは、近用領域側の縁端部の落ち込み量と遠用領域側の落ち込み量が大きく異なる事象が生じやすい。

本発明によるレンズの製造方法では、このようなレンズ凸面の近用領域の傾斜が緩和されるように予めレンズを傾けることで、研磨加工時に複雑な揺動条件の設定が複雑化することを抑制する。

屈折率の低いレンズ材料としては、アリルジグリコールビスカーボネート（例えば、PPG社製、CR39（登録商標））や、ポリウレタン（例えば、TRAI VEX（登録商標））などが挙げられる。

[0037] ＜研磨部材＞

研磨部材は、曲面が接触しても弾性変形可能であり、研磨砥粒を保持することができれば特に限定されない。例えば、弾性変形可能な発泡ウレタンなどに研磨砥粒を保持させた形態であってもよい。

本発明の製造方法を最も効果的に実現する研磨部材は、弾性材料により背面側が開放するカップ状に形成され、表面側に研磨パッドが取り付けられる

バルーン部材と、バルーン部材の背面側開口部を気密に閉塞する固定具とからなる研磨部材が好ましい。このような研磨部材として、例えば特開2008-183714号公報に記載されている研磨部材が挙げられる。研磨部材の形状については特に限定されないが、略円形の凸面側光学面を研磨する場合には、弾性変形する領域が略円形、または、略楕円形の形状が好ましい。

[0038] <レンズ保持具>

レンズ保持具については、被研磨面を安定的に保持でき、揺動可能な架台に直接又は間接的に接続できる物であればよい。被研磨面を安定的に保持することで、研磨加工時に決められた位置に設計されている光学特性を損なうことなく、架台に正確に設置することができる。また、安定的に保持することにより、被研磨面がずれたりすることが抑制される。具体的な保持の状態としては、被研磨面と反対側の面（凹面）側に契合する嵌合部材を配置し、その嵌合部材と凹面側の間に密着用の接着剤を介して凹面を配置し、被研磨面が外側を向くようにするとよい。なお、レンズ基板を傾斜させるためのレンズ保持具の形態については後述する。

[0039] <研磨工程における揺動>

研磨工程において、被研磨面が万遍なく研磨部材に接触するように、被研磨面（レンズ基板）は揺動することが好ましい。揺動の条件は特に限定されないが、被研磨面が研磨部材に当接した状態で旋回するような揺動条件が好ましい。被研磨面の揺動は、揺動装置によって行われる。揺動装置は、揺動の軸となるアームとレンズ保持具を装着したレンズ部材を取り付けることができる架台からなることが好ましい。これにより、アーム往復旋回運動などにより、被研磨面を揺動させることができる。アームは関節を有さない単純な機構でもよいが、関節を有し、より複雑な運動ができる機構であってもよい。

[0040] <傾斜方法>

レンズ基準面を傾斜させる方法については、特に限定されないが、レンズ保持部材と揺動装置の架台の間に何らかの傾斜部材を介入させることで容易

に実現することができる。例えば、決められた角度（例えば、 3° 、 4° 、 5° と一定の角度）のくさび形断面を有する傾斜治具（傾斜部）を架台上に取り付け、その上に被研磨面を外側にしてレンズを保持している固定部を装着してもよい。また、被研磨面を上にした場合、保持具の下方に傾斜部材を取り付け、その状態で架台に装着しても良い。傾斜部材の形態は、前記くさび形断面の部材に限定されず、例えば、2枚の板材で一方の板の一部をネジで上昇させて傾斜をつくる傾斜部材であってもよい。

[0041] （１）本実施の形態に係る研磨装置

次に、本実施の形態に適用可能な研磨装置の例を挙げてより詳細に研磨工程について説明する。

図１は本実施の形態に係るレンズの製造方法における研磨工程で用いる研磨装置３０の概略構成図である。

研磨装置３０は、例えば床面に設置された装置本体３１と、この装置本体３１に紙面において左右方向に移動自在でかつ水平な軸３２を中心として矢印ｒ１で示すように回動自在に配設されたアーム３３とを有する。

このアーム３３は、図示しない駆動装置によって左右方向に往復移動するとともに矢印ｒ１で示すように回動するように駆動される。

装置本体３１には、研磨部材３５の下方に軸部材３７が鉛直に接続され、この軸部材３７には揺動装置３６が備えられている。この揺動装置３６は、例えば研磨部材取付部３４の下方に位置するように、前記装置本体３１に配設されている図示しない駆動装置により鉛直な軸部材３７を中心として回転されることで、揺動装置３６が首振り旋回運動を行う。なお研磨部材取付部３４はアーム３３に固定されて揺動運動を行うと共に、例えば昇降装置３８に連結されることで図１において上下方向に移動可能としてもよい。

[0042] そして揺動装置３６の架台にはレンズ保持具２０によってレンズ基板４０が固定される。例えば本実施の形態においては、架台に設置した傾斜部２２及び支持部２１と、この支持部２１に接続する固定部としてヤトイ２５を介してレンズ基板２８を固定する。この場合図２に示すように、レンズ基板２

8の非加工面（凹面）を接合剤24によってヤトイ25に固定してもよい。この例では、ヤトイ25の台座部分に、後述する支持部に固定する嵌合溝26が設けられている例を示す。また基準面25A、25Bが設けられる。

[0043] ここで、図2を参照して本実施の形態に適用可能なレンズ基板40について説明する。このレンズ基板40は、累進屈折力レンズ用のレンズ基板であり、凸面41が被研磨面として外側になるようにヤトイ25に固定されている。そして、凸面41には近用屈折力中心を中心とする近用領域41Nと遠用屈折力中心を中心とする遠用領域41Fとがある。図2は、近用屈折力中心と遠用屈折力中心とを結ぶ線に沿う断面において、近用領域41N側のコバ面42と凸面41の接点44と、遠用領域41N側のコバ面43と凸面41との接点45とを結ぶ線L1と、コバ面42（43）と直交するレンズ基準面L2とがなす角度を α とすると、 $\alpha \geq 2^\circ$ であることが好ましい。

上述したように、このような傾斜角度 α が 2° 以上であるレンズ基板40に対して本実施の形態を適用する場合は、被研磨面である凸面41の特に近用領域41Nの周縁部、即ちコバ面42に至る領域を含め全面に渡って、良好に均質な研磨を行うことが可能である。

[0044] （2）本実施の形態に係る傾斜方法

次に、図3～5を参照して、本実施の形態による傾斜方法について述べるが、本発明は以下の図示の例に限定されるものではない。

図3は、本実施の形態に係るレンズ保持具20において、支持部21と傾斜部22とを表す斜視図である。本実施の形態におけるレンズ保持具20は、例えばレンズを支持する支持部21の下部に接続された角度 θ の傾斜を有する傾斜部22を備える。このため、支持部21の円筒状の上端によって形成される面は、傾斜部22の角度 θ の傾斜分だけ同様に水平面に対して傾いている。また、支持部21には円筒状の挿入孔23が設けられており、この挿入孔23内には例えば固定棒27が、例えばその円筒の内径の直径方向に接続されている。

支持部21と傾斜部22は、例えばネジ等の接続部29によって固定され

ている。これを外すことによって、様々な傾斜角度 θ を有する各種傾斜部と交換することができる。接続態様はこれに限定されるものではなく、その他の部材等を用いて固定する形態であってもよい。

[0045] また、図4に示すように研磨を行うレンズ基板40の凹面側の面を固定したヤトイ25には、嵌合溝26が設けられている。

そして図5に示すように、ヤトイ25を支持部21の挿入孔23内に挿入する。この際には、例えばヤトイ25の上述した嵌合溝26を支持部21の挿入孔23内にある固定棒27に嵌め込むように接続する。このことにより、レンズ基板40は支持部21の上端の円周方向に回転するのが抑えられる。なお、この接続方法は一例であって、レンズ基板40を安定してレンズ保持具20に固定できるものであれば別の手段によっても構わない。

[0046] そして本実施の形態においてこの接続は、傾斜部22によって傾斜される支持部21の上端において、その傾斜の上方にレンズ基板40の近用部側が、そして傾斜の下方にレンズ基板40の遠用部がくるように行う。即ち、研磨装置30の揺動装置36にこのレンズ基板40を設置すると、レンズ基板40の基準面と軸部材37に垂直な面との間隔は近用領域側が広く、遠用領域側が狭くなる。

また好ましくは、レンズ基板40の遠用屈折力中心と近用屈折力中心とを結ぶ線が傾斜部22の傾斜方向に沿うように接続するのがよい。

[0047] このようにヤトイ25を支持部21の挿入孔23に挿入し固定した状態を図6に示す。この時レンズ基板40のコバ面に垂直なレンズ基準面S1と、研磨時の回転軸C1に垂直な面S2は角度 θ をもって交差し、レンズ基板40は、傾斜部22の傾斜角度 θ と同じ角度だけ近用領域側から遠用領域側に向かって傾いた状態でレンズ保持具20に固定されることになる。

[0048] このことによりレンズ基板40は、近用領域側の曲率半径の小ささに由来する急峻な傾斜が緩和される。したがって、研磨部材をレンズ基板40の近用領域に対して十分に近づけることが可能となるので、近用領域側縁端まで研磨を行うことが可能となる。

[0049] なお、この手法は累進面を有するレンズに限らず、部分的に急な勾配を有するレンズに対しても同様に行える。即ち、そのレンズ面の勾配を緩和する向きに傾斜部 22 によって傾斜をつければよい。また、既述のようにこの傾斜部 22 はレンズ基板 40 の近用領域の傾斜を緩和する傾斜を与えるものならば適宜別の形態で代用してもよい。

[0050] 2. 本実施の形態に係るレンズの製造方法

次に、本実施の形態に係るレンズの製造方法の製造工程を説明する。

図 7 は、本実施の形態に係るレンズの製造方法のフローチャートである。

まず、使用者の視力の情報である処方データ、レンズを嵌め込むフレーム形状データ、及び、使用者が指定したレンズ基板の屈折率を備えた受注データを受け取る。この受注データに基づいて算出される光学的条件からレンズ形状を決定する。なお、レンズ形状において、処方データから近用屈折力中心、及び、遠用屈折力中心の度数を決定し、フレームデータから、レンズのベースカーブ等を決定する。

[0051] 次に、受注データから設計されるレンズ形状に成形可能なレンズ基板を選択し、このレンズ基板を保持具に固定する（レンズブロック工程、ステップ S 1）。

このレンズブロック工程では、記述のようにまず、レンズ基材であるレンズ基板 40 の非加工面（凹面）をヤトイ 25 に接合剤 24 を用いて固定する。レンズ基板 40 は、ヤトイ 25 を介して研削加工（ステップ S 2）の切削加工機や研磨加工（ステップ S 5）における研磨装置 30 に取り付けられる。

[0052] 次に、凸面研削加工を実施する（ステップ S 2）。

累進屈折力レンズの光学面を構成する曲面（凸面）の創成加工は、カーブジェネレータを用いる。カーブジェネレータは、創成目的の曲面形状に沿って切削刃位置をコンピュータ制御することにより、加工目的の曲面形状を創成する NC（数値制御）切削加工装置である。累進屈折力レンズのレンズ基板 40 は、ヤトイ 25 を介して加工装置に固定される。このときの加工基準位置は、ステップ S 1 でブロックされたヤトイ 25 の基準面 25 A、25 B

及び嵌合溝 26（図 2）となる。

[0053] 次に、研磨加工時の傾斜治具の要否を検討する（ステップ S 3）。図 8 は、傾斜治具の要否判定の手順を示すフローチャートである。

まず、図 14 にて示したようにレンズ基板 40 の遠用屈折力中心と近用屈折力中心とを結ぶ線に沿った断面において、レンズ凸面とコバ面との 2 つの接点を結ぶ線とコバ面に垂直な基準面とがなす角度 α を算出する（ステップ S 31）。

[0054] そして次に、この角度 α が 2 度以上であるかどうかの判定を行う（ステップ S 32）。角度 α が 2 度よりも小さければ、そのまま凸面研磨の工程に移る（ステップ S 32 の NO）。角度 α が 2 度以上であれば、次に、レンズ基板 40 の近用領域における最小曲率半径が 60 mm 以下かどうかの判定を行う（ステップ S 33）。

この最小曲率半径とは、図 13 に示した遠用屈折力中心と近用屈折力中心とを結ぶ線上の曲率半径の平均値であり、最もレンズ凸面の傾斜が急峻となる箇所でもある。

[0055] 最小曲率半径が 60 mm よりも大きければ、そのまま次の凸面研磨の工程に移り（ステップ S 33 の NO）、60 mm よりも小さい時（ステップ S 33 の YES）には、既述の傾斜部 22 のような傾斜治具を研磨装置 30 に取り付ける（ステップ S 4）。また、傾斜治具はその傾斜角度 θ と上述の角度 α との差が 1 度より大きく 2 度より小さいものを用いる。こうしてレンズ基板 40 を傾斜させた状態で研磨するための準備を行い、次の研磨工程へに移る。

[0056] 図 7 に戻り、引き続き本実施の形態に係るレンズの製造方法について説明する。

研磨工程では、ステップ S 2 の研削加工工程と同一のヤトイ 25 を介してレンズ基板 40 を研磨装置 30 に取り付け、切削された面を研磨する。その際、レンズ基板 40 とヤトイ 25 は接合したまま凸面側の研磨を行う。

また、レンズ基板 40 の最小曲率半径が 60 mm よりも小さい場合には、

傾斜部 22 を装着し、レンズ基板 40 はその近用領域から遠用領域に向かって傾いた状態で研磨装置 30 に設置される。このため、近用領域のレンズ周縁部分も研磨することができる。

また、この研磨時にはレンズ基板 40 を揺動させるだけでなく、研磨部材 35 も揺動させるとレンズの周縁部まで研磨しやすいので好ましい。

[0057] レンズ凸面側の研磨を終えると、今度はレンズ凹面側の光学面形成を行う（ステップ S6）。まず、凸面側を必要に応じて保護フィルム等で被覆して凸面用の保持具に固定した状態で、3次元 NC 制御を行うカーブジェネレータ等によってレンズ基板 40 の凹面側を所定の面形状に切削加工する。そしてその切削面を研磨する際には、上述の研磨装置 30 とほぼ同様の研磨装置を用いることができる。ただし、この場合には図 1 における研磨装置 30 の研磨部材取り付け部 34 側にレンズ基板 40 の凹面側を下向きにして固定し、揺動装置 36 側に研磨部材を設置してもよい。

またこの研磨部材は、弾性材料よりなり、内部に流体を導入することでドーム状に変形するバルーン部材の表面に研磨パッドを取り付けたものを使用するのが好ましい。そして、研磨部材は回転及び揺動しながらレンズ基板 40 の凹面を研磨する。

[0058] レンズ両面の研磨後は表面処理加工を行う（ステップ S7）。表面処理は、使用者からの注文データに記載された処理を行う。表面処理ではフォトリソミック層の形成やハードコーティング層、反射防止膜の形成等により各種性能を付加し、これは既知の手法によって適宜形態を変えてもよい。

そしてこの表面処理加工を終えると出荷となる。

[0059] 3. 本実施の形態に係るレンズの製造方法の実施例

次に、本発明によるレンズ保持具を用いて凸面に累進面を有するプラスチックレンズの研磨を行った実施例と、比較例として従来のレンズ保持具により研磨を行った結果を以下に示す。

[0060] [1] 実施例 1

屈折率 1.50 のアリルジグリコールカーボネート（PPG 社製、CR3

9（登録商標））によってベースカーブ8.00、加入度数2.0、直径75mmの凸面に累進面を有するレンズ基板をまず作製した。そしてこのレンズ基板を、傾斜角度が5度の傾斜部を取り付けた本実施の形態によるレンズ保持具に固定し、その凸面の研磨を行った。

研磨は、レンズ基板を600rpmで回転させ、300mbarの接触圧で5分間行った。

[0061] [2] 実施例2

この例では、レンズ基板の付加度数を3.0としたこと以外は、実施例1と同様にして研磨を行った。

[0062] また、比較例として以下のようにレンズの研磨を行った。

[3] 比較例1

この例では、実施例1のレンズ保持具の代わりに従来の傾斜角度の無いレンズ保持具を用いたこと以外は実施例1と同様にして研磨を行った。

[0063] [4] 比較例2

この例では、実施例2のレンズ保持具の代わりに従来の傾斜角度の無いレンズ保持具を用いたこと以外は実施例2と同様にして研磨を行った。

[0064] 各実施例及び比較例の結果を図9～図12に示す。実施例1の研磨結果である図9では、線L3の外側部分、レンズ凸面の遠用部側の周縁に最大幅2mmの磨き残しが薄く残っている程度である。これは眼鏡のフレーム枠の形状に合わせてレンズ周囲を研削する際の削り代の範囲内であり、レンズの有効径内を十分に研磨することができている。

[0065] これに対して実施例1と同じレンズの凸面を従来のレンズ保持具によって研磨した比較例1の結果である図10においては、線L6の外側、レンズ凸面の傾斜が急峻な近用部側のレンズ周縁において、削り代を越える最大幅3mmの磨き残しが残っている。このような場合には近用部側を再度磨く必要があるため、工数も多くなりコストも高くなってしまう。

[0066] また、実施例1のレンズに比べて付加度数が大きく、レンズ凸面の傾斜がより急峻となっている実施例2においては、図11に示すように近用部側の

線 L 4 の外側部分及び遠用部側の線 L 5 の外側部分に薄く削り残しが見られた。しかし近用部側、遠用部側共に最大幅 2 mm であり、削り代の範囲内に収まるものであった。

[0067] これに対して実施例 2 のレンズと同じレンズの凸面を従来のレンズ保持具によって研磨した比較例 2 の図 1 2 においては、近用部側のレンズ周縁、線 L 7 の外側において最大幅 8 mm もの磨き残しが残っている。

[0068] 実施例 1、2 では本実施の形態によるレンズ保持具によって、レンズの近用領域側から遠用領域側に向かって傾けた状態とすることにより、近用領域側の傾斜が緩和されると共に、近用領域側周縁の高さと遠用領域側周縁の高さの差も小さくしてある。このため、従来のレンズ保持具では研磨できなかった近用領域の周縁付近も研磨できる。

[0069] このように、本実施の形態によるレンズ保持具を用いることにより、凸面が累進面とされたレンズのように複雑な面形状を有するレンズに対しても、磨き残しを軽減することができる。また、一度の工程でレンズ凸面の有効径内の研磨を行えるので、コストも抑えることができる。

[0070] [表1]

ベースカーブ	径 (mm)	最小曲率 半径(mm)	通常治具	5度傾斜 治具	角度 (度)
800	75	<u>55</u>	×	○	2.1
800	75	<u>50</u>	×	○	3.2
650	75	65	○	—	1.8
650	75	<u>58</u>	×	○	2.8
550	75	72	○	—	1.7
550	75	63	○	—	2.6
450	75	82	○	—	1.5
450	75	70	○	—	2.4
350	75	97	○	—	1.4
350	75	81	○	—	2.3

[0071] 表 1 は、ベースカーブ、近用領域の曲率半径がそれぞれ異なる凸面が累進

面とされた直径75mmのレンズにおいて、5度の傾斜を有する本実施の形態によるレンズ保持具と従来のレンズ保持具を用いてその凸面を研磨し、研磨状態を評価したものである。

ここで最小曲率半径とは、記述のように近用領域において最も小さい曲率半径のことであり、本実施例の場合、近用屈折力中心と遠用屈折力中心とを結ぶ線上の曲率半径の平均値である。また表1の角度とは、記述ように、遠用屈折力中心と近用屈折力中心とを結ぶ線におけるレンズ基板40の断面において、レンズ凸面とコバ面との2つの接点を結ぶ線とコバ面に垂直な基準面とがなす角度 α である。

[0072] 近用領域における最小曲率半径が60mmよりも小さい50mm、55mm、58mmの値のレンズにおいては、通常のレンズ保持具ではその近用領域側のレンズ周縁に削り代を越える磨き残しが残っていた。これに対して、本実施の形態により5度の傾斜が付けられた傾斜部22を用いた場合には、この近用領域における最小曲率半径が60mm以下のレンズにおいても全て削り代の範囲内に収まるものであった。

このことから、最小曲率半径が60mm以下のレンズにおいて、本実施の形態は好適に適用できることがわかる。また、角度 α の値が2度よりも小さいレンズは、本実施の形態により傾斜させなくてもその凸面の研磨を行うことができる。したがって、角度 α の値が2度以上で、かつ最小曲率半径が60mm以下のレンズに対して実施すると、より高い効果が得られる。

[0073] ところで、傾斜部を付ける場合、急激な傾斜を付けると遠用部が低くなりすぎてしまう。遠用部と近用部の屈折力の差が大きい設計では、遠用部と近用部のコバ部の落ち込み稜線の角度差が15度から20度程度の差になる。ところが実際に傾斜部を使用する場合には、7度から10度くらいが限界である（傾斜部が15度から20度の差分を相殺する）。

これを超えると、遠用部のコバ部の稜線の傾斜が急になりすぎてしまい、コバ部における研磨部材の接触圧は近用部と遠用部で差が大きくなり、接触圧の小さい遠用部側で研磨のこりが生じてしまうからである。また当然のこ

とながら、傾斜角度が小さ過ぎても高い効果は得られない。

[0074] したがって、本実施の形態においてはレンズを傾斜させる角度 θ を5度としたが、この傾斜角度 θ は少なくとも角度 α より1度以上大きいことが望ましい。角度 α との差が小さいと、レンズ凸面の傾斜を緩和する効果が十分に得られなくなるからである。

また同様にこの傾斜角度 θ が角度 α よりも2度以上大きい場合には、遠用領域側のレンズ周縁の研磨に支障が出る。従って、傾斜角度 θ は式(1)によって導出するのが好ましい。

$$\alpha - 1 < \theta < \alpha + 2 \quad \cdots (1)$$

[0075] ところで、近用領域における最小曲率半径が55mmのレンズはその角度 α の値が2.1度である。ところが、近用領域における最小曲率半径が63mm、70mm、81mmである場合のレンズは、その角度 α の値がそれぞれ2.6度、2.4度、2.3度であり、2.1度より大きいにもかかわらず、従来のレンズ保持具で研磨を行うことができる。

[0076] このことより、近用部のレンズ周縁まで十分に研磨を行うためには、近用領域と遠用領域のレンズ周縁位置における高さの差や、角度 α の値の他に、近用領域における最小曲率半径による影響も大きく、近用領域における最小曲率半径が小さい程研磨を行い難いということがわかる。

例えば10度の傾斜部を使用した場合、近用側の曲率半径が45mm程度くらいまでは、研磨することができる。好ましくは48mm程度であり、より確実に研磨できるのは、50mm程度である。

[0077] これらのことから、本実施の形態によるレンズ保持具においては、傾斜角度のそれぞれ異なる傾斜部を準備するのがよい。即ち、各レンズの近用領域における最小曲率半径毎に研磨に適した傾斜角度が存在し、その傾斜角度を有する傾斜部22に交換することによって、様々な面形状のレンズ研磨に対応することができる。またこの傾斜角度は、近用領域における最小曲率半径が小さい程大きくするのがよい。最小曲率半径の値や、レンズフレームに合わせて変化する近用領域の大きさ等を考慮して、レンズ保持具の傾斜角度を

適宜選定すればよい。

[0078] 以上説明したように本発明によれば、凸面が累進面とされたレンズの研磨において、その磨き残しを低減することができる。このため、工数を減らしてコストを削減することも可能となる。

なお、本発明は上述の実施の形態において説明した例に限定されるものではなく、部分的に曲率半径の異なる複雑な凸面形状を有するレンズの研磨に適用可能であり、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変形、変更が可能であることはいうまでもない。

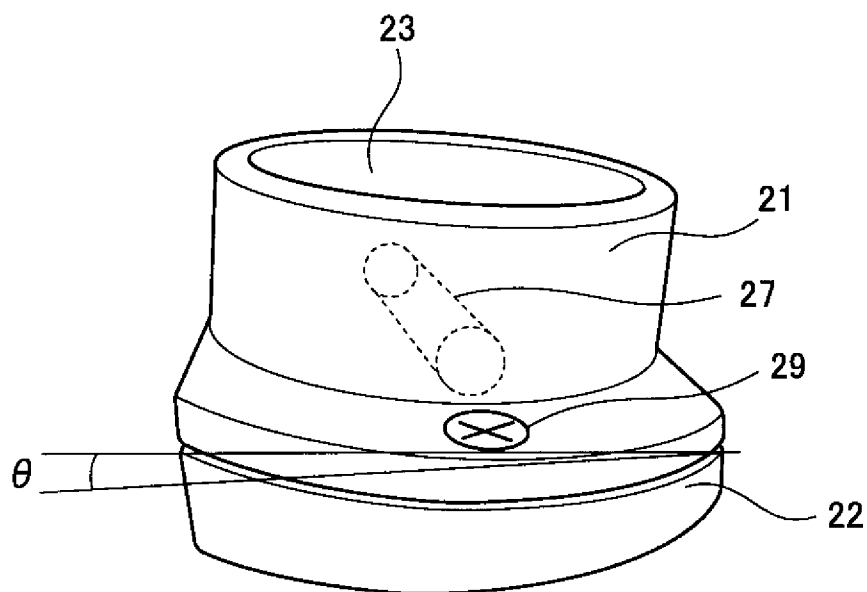
符号の説明

[0079] 1・・・累進屈折力レンズ、2, 3, 42, 43・・・コバ面、4, 5, 44, 45・・・接点、6, 41・・・レンズ凸面、6N・・・近用領域、6F・・・遠用領域、10, 20・・・レンズ保持具、21・・・支持部、22・・・傾斜部、23・・・挿入孔、24・・・接合材、25・・・ヤトイ、25A, 25B・・・面、26・・・嵌合溝、27・・・固定棒、29・・・接続部、30・・・研磨装置、31・・・装置本体、32・・・軸、33・・・アーム、34・・・研磨部材取付部、35・・・研磨部材、36・・・揺動装置、37・・・軸部材、38・・・昇降装置、40・・・レンズ基板

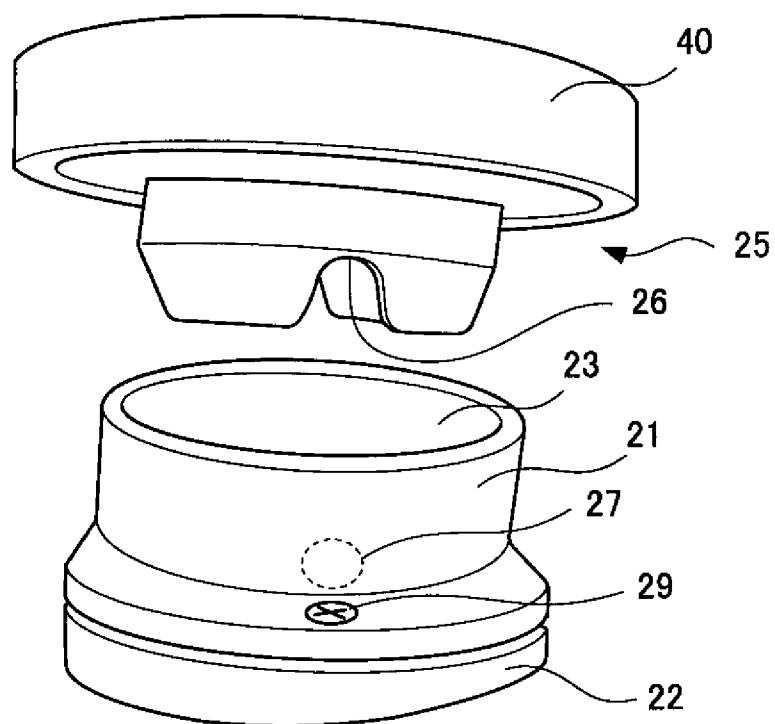
請求の範囲

- [請求項1] 累進屈折力レンズ製造用のレンズ基板のコバ面に直交するレンズ基準面と、前記レンズ基板を保持するレンズ保持具が研磨工程で回転される際の前記レンズ保持具の回転軸に垂直な面との間隔が、前記レンズ基板の近用領域側で、遠用領域側と比べて長くなるように前記レンズ基板を傾斜させ、前記レンズ保持具に装着する工程と、
- 研磨部材に前記レンズ基板の被研磨面を当接し、前記レンズ基板を回転させながら研磨する研磨工程と、を含む
- レンズの製造方法。
- [請求項2] 前記近用領域の少なくとも一部の曲率半径が60mm以下である請求項1に記載のレンズの製造方法。
- [請求項3] 前記レンズ基板の遠用屈折力中心と近用屈折力中心とを結ぶ線における断面において、前記近用領域側のコバ面と前記被研磨面の接点と前記遠用領域側のコバ面と前記被研磨面との接点とを結ぶ線と、前記レンズ基準面とがなす角度 α が2度以上であり、
- 前記レンズ基板を前記レンズ保持具に対して傾斜させる傾斜角度 θ を、
- $$\alpha - 1 < \theta < \alpha + 2$$
- の範囲に設定する請求項1または2に記載のレンズの製造方法。
- [請求項4] 前記研磨部材は、弾性変形可能な面の内側に流体を密閉可能とした部材であり、且つ、前記弾性変形可能な面の表面に研磨パッドを装着した部材である請求項1～3のいずれかに記載の製造方法。
- [請求項5] レンズ基板の研磨時に該レンズ基板を固定する固定部と、
- 前記固定部に接続可能とされ、接続時に前記レンズ基板のコバ面に直交する基準面と、前記レンズ基板の研磨時の回転軸に垂直な面との間隔が、前記レンズ基板の近用領域側が長く、遠用領域側が短くなるように前記固定部を所定角度傾斜させる傾斜部と、を含む
- レンズ保持具。

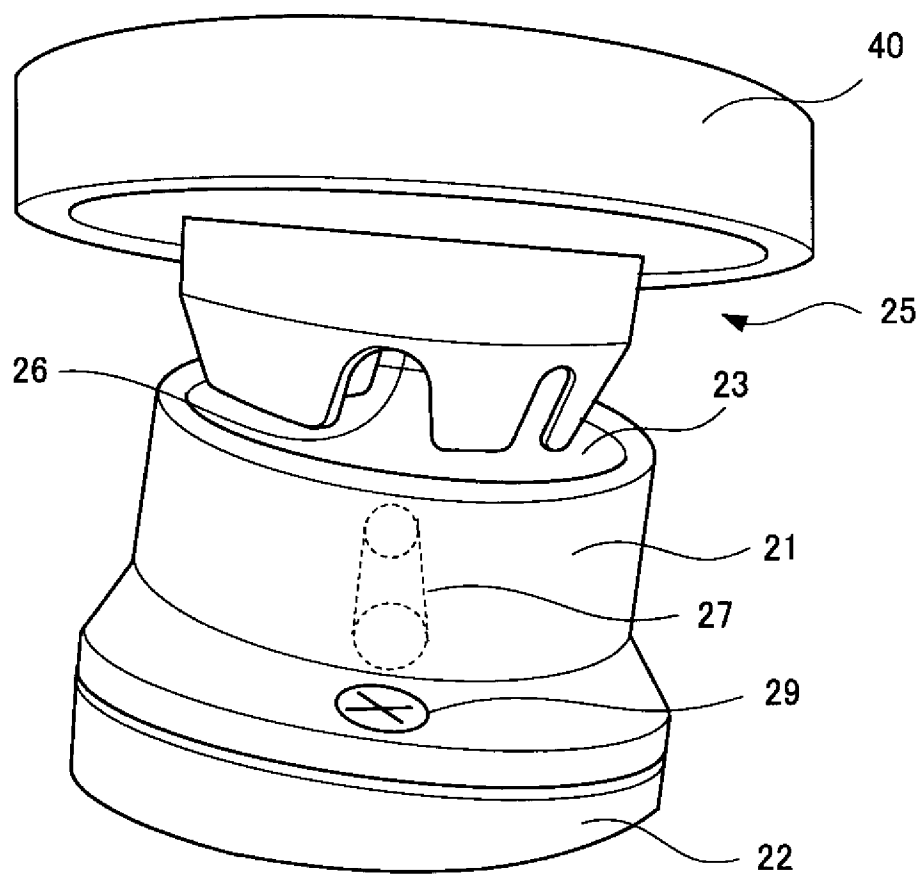
[図3]

FIG. 3

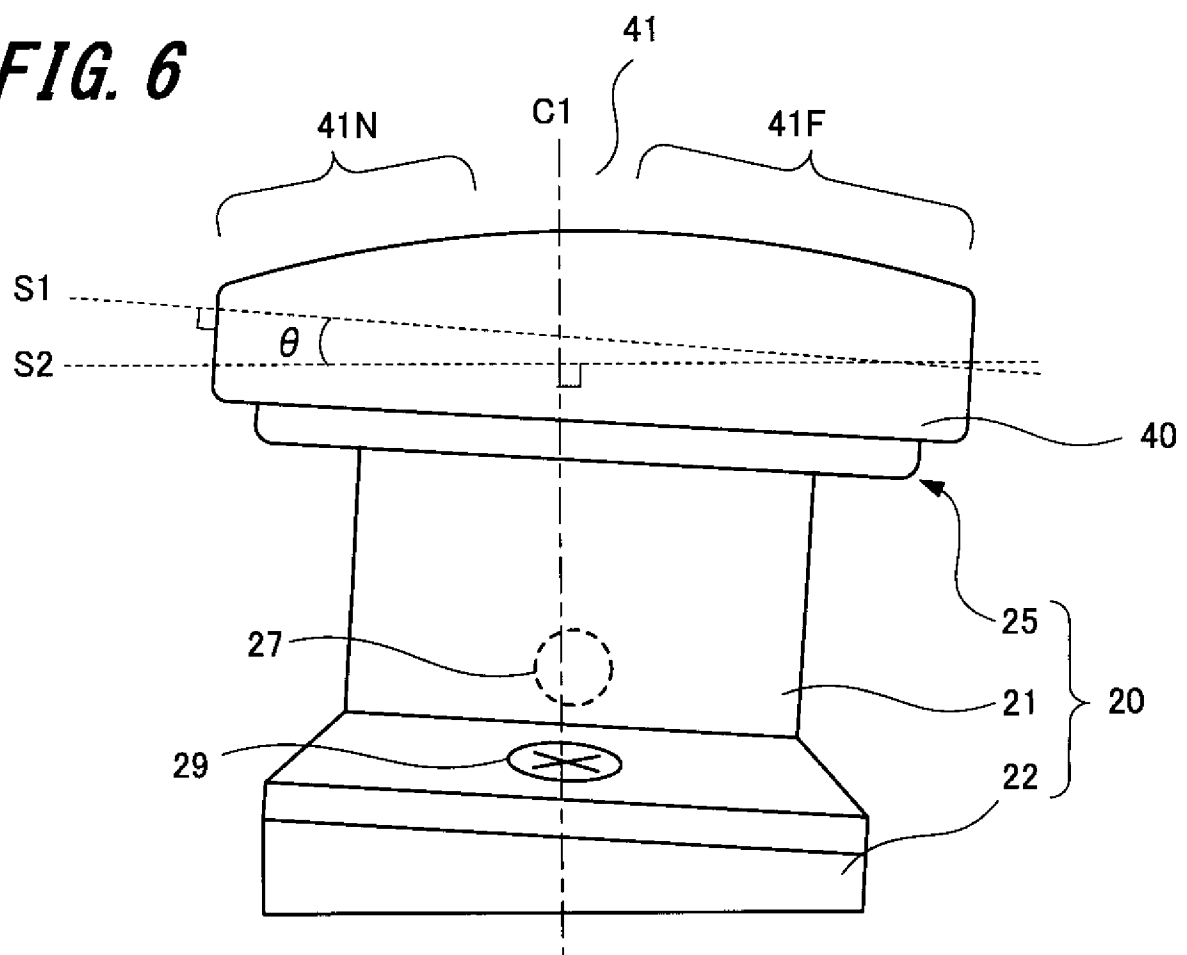
[図4]

FIG. 4

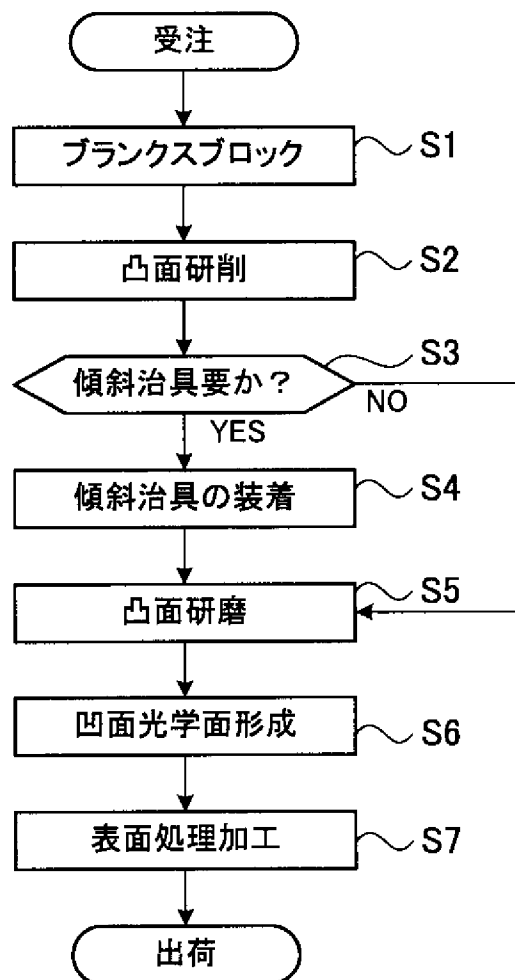
[図5]

FIG. 5

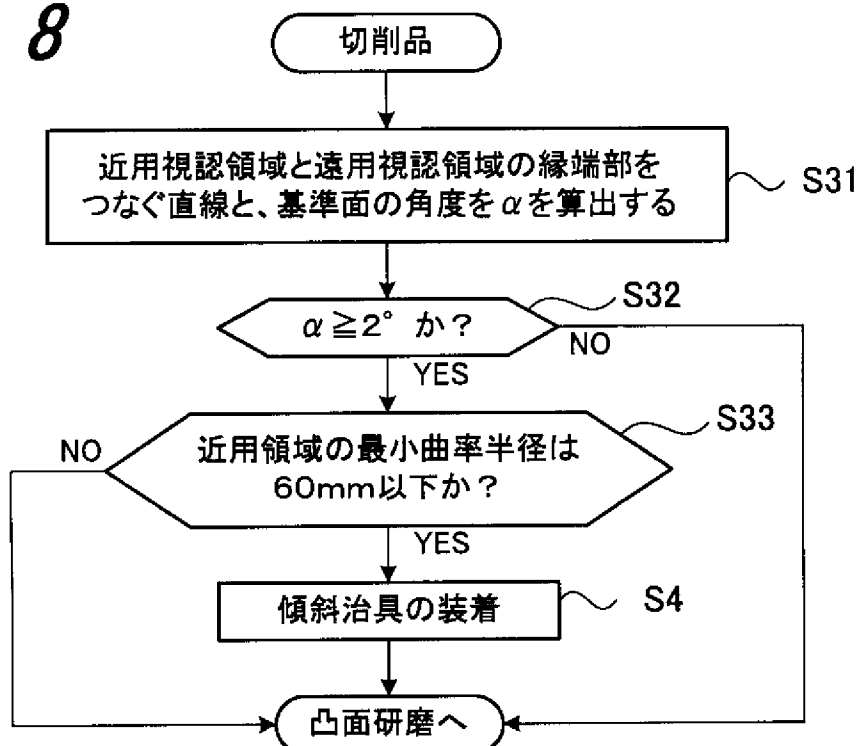
[図6]

FIG. 6

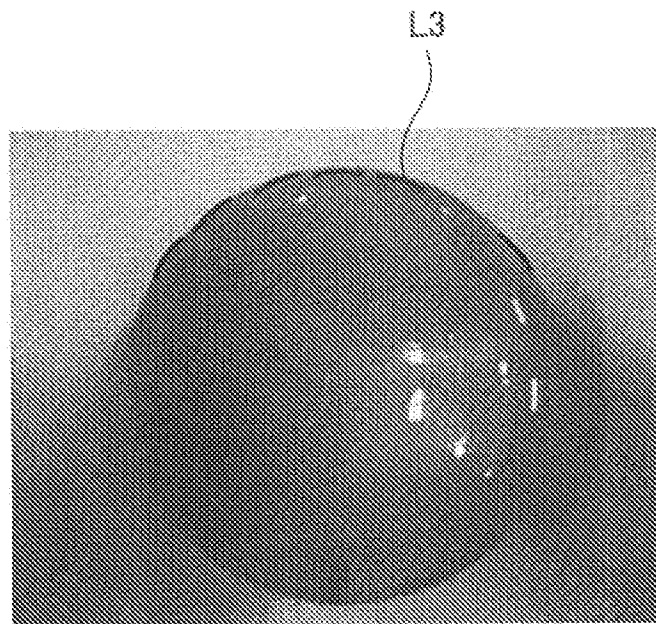
[図7]

FIG. 7

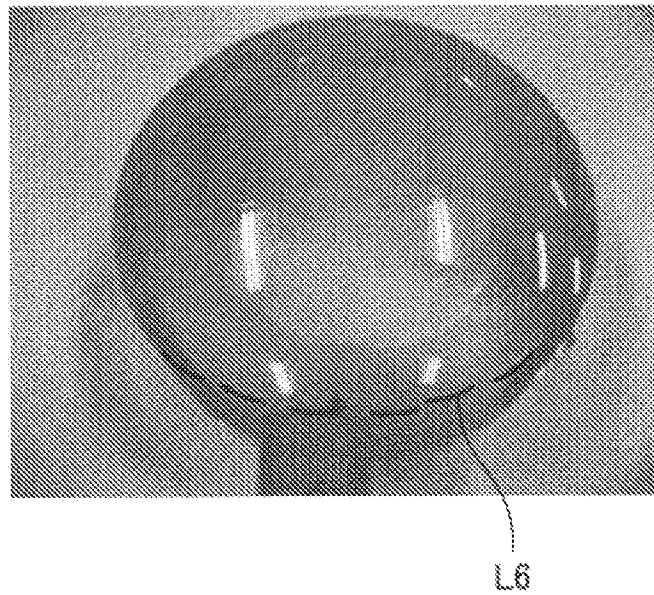
[図8]

FIG. 8

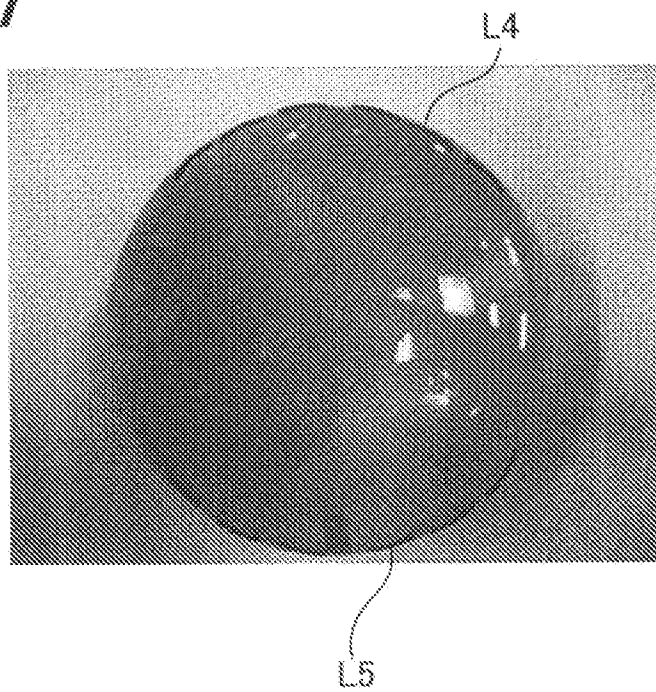
[図9]

FIG. 9

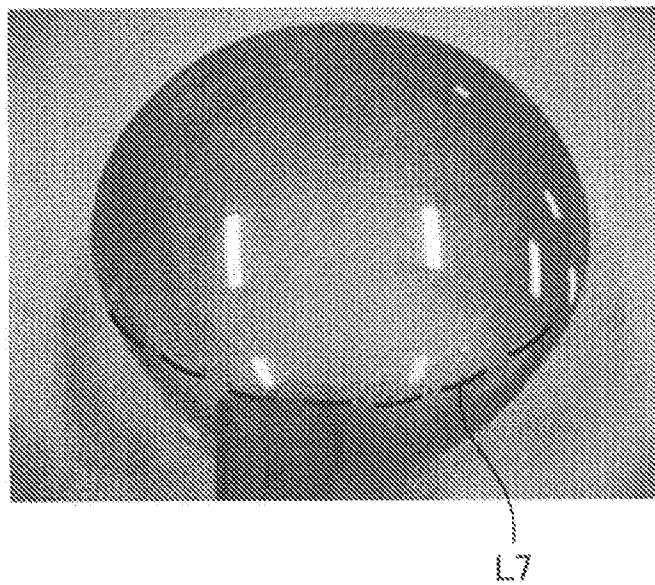
[図10]

FIG. 10

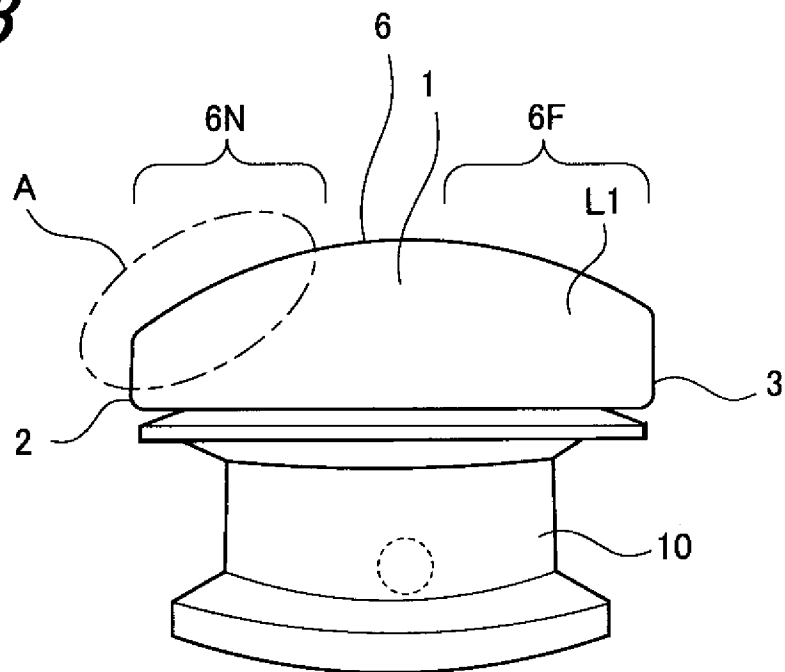
[図11]

FIG. 11

[図12]

FIG. 12

[図13]

FIG. 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/054994

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B24B13/005(2006.01) i, B24B13/04(2006.01) i, B24B41/06(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)

B24B13/005, B24B13/04, B24B41/06

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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.
X	JP 2005-224904 A (Seiko Epson Corp.), 25 August 2005 (25.08.2005), paragraphs [0004], [0017] to [0035]; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 6-335804 A (Menicon Co., Ltd.), 06 December 1994 (06.12.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 11-198014 A (Seiko Epson Corp.), 27 July 1999 (27.07.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-5



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
16 April, 2010 (16.04.10)

Date of mailing of the international search report
27 April, 2010 (27.04.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B24B13/005 (2006. 01) i, B24B13/04 (2006. 01) i, B24B41/06 (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（I P C））

Int.Cl. B24B13/005, B24B13/04, B24B41/06

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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
X	JP 2005-224904 A （セイコーエプソン株式会社） 2005. 08. 25, 【0004】 , 【0017】 - 【0035】 , 全図 （ファミリーなし）	1-5
A	JP 6-335804 A （株式会社メニコン） 1994. 12. 06, 全文, 全図 （ファミリーなし）	1-5
A	JP 11-198014 A （セイコーエプソン株式会社） 1999. 07. 27, 全文, 全図 （ファミリーなし）	1-5

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

1 6 . 0 4 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 4 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

橋本 卓行

3 C

3 7 4 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4