(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. Februar 2004 (19.02.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/015482 A2

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: G02F

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002557

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. Juli 2003 (29.07.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 34 628.3 29. Juli 2002 (29.07.2002) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **RODENSTOCK GMBH** [DE/DE]; Isartalstr. 43, 80469 München (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **SIMKE, Andreas** [DE/DE]; Eibenweg 4, 94259 Kirchberg (DE). **ROHR, Dieter** [DE/DE]; Hohenberg 24, 94209 Regen (DE).

(74) Anwalt: **MEISSNER, BOLTE & PARTNER GBR**; Postfach/P.O. Box 860624, 81633 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(national)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(regional)*: ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) **Title:** FULLY AUTOMATIC METHOD FOR BLOCKING OPTICAL LENSES

(54) **Bezeichnung:** VOLLAUTOMATISIERBARES VERFAHREN ZUM BLOCKEN VON OPTISCHEN LINSEN

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for receiving or blocking optical lenses and especially lenses for glasses for other machining steps, such as the machining of a surface which is not finished and/or the machining of the edge of the lens. The inventive method consists of the following steps: the lens is arranged in a receiving device in such a manner that the surface whereon the lens should be received or blocked is placed on top; the receiving device whereon the lens is positioned relative to a block piece which is arranged on the surface of the lens which is to be blocked after positioning and against which the lens is maintained according to the following machining steps; a collar is arranged on the block piece which is provided with a transversal opening and on the lens in such a manner that a lateral and downwardly closed casting space is formed, said space being open towards the top; a casting material is introduced into the casting space from above through the transversal opening; the blocked lens is removed from the receiving device after solidification of the casting material.

(57) **Zusammenfassung:** Beschreiben wird ein Verfahren zum Aufnehmen bzw. Blocken von optischen Linsen und insbesondere von Brillengläsern für weitere Bearbeitungsschritte, wie die Bearbeitung einer noch nicht fertig gestellten Fläche und/oder die Bearbeitung des Linsenrandes, mit folgenden Verfahrensschritten: die Linse wird in eine Aufnahmevorrichtung derart eingelegt, dass sich die Fläche, an der die Linse aufgenommen bzw. geblockt werden soll, oben befindet; die Aufnahmevorrichtung mit der aufgelegten Linse wird relativ zu einem Blockstück positioniert, das nach der Positionierung auf die zu blockende Fläche der Linse aufgesetzt wird, und an dem die Linse bei den folgenden Bearbeitungsschritten gehalten wird; an dem mit einer Durchgangsöffnung versehenen Blockstück und der Linse wird eine Manschette derart angebracht, dass ein seitlich und nach unten abgeschlossener, jedoch nach oben offener Gussraum gebildet wird; von oben wird durch die Durchgangsöffnung ein Gießmaterial in den Gussraum eingefüllt; nach dem Erstarren des Gießmaterials wird die geblockte Linse aus der Aufnahmevorrichtung entnommen.

WO 2004/015482 A2

Vollautomatisierbares Verfahren zum Blocken von optischen Linsen

BESCHREIBUNG

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Aufnehmen bzw. Blocken von optischen Linsen für weitere Bearbeitungs- bzw. Handhabungsvorgänge.

Stand der Technik

Linsen müssen zur Bearbeitung noch nicht fertig gestellter Flächen und/oder des Randes definiert aufgenommen - im Fachjargon „geblockt" - werden, um die weiteren Bearbeitungsvorgänge in Bezug auf die bereits fertig gestellte(n) Fläche(n) korrekt, d.h. lagerichtig ausführen zu können.

Beispielsweise ist es bei der Fertigung von Brillengläsern üblich, zunächst sogenannte Blanks, d.h. einseitig fertige, rohrunde oder vorgerandete Brillengläser herzustellen. Erst beim Vorliegen eines konkreten Auftrages wird dann die sogenannte Rezeptfläche – in der Regel die konkave augenseitige Fläche - entsprechend den Rezeptdaten - sphärische Wirkung, torische Wirkung, Achslage, Prisma und gegebenenfalls Addition bei Mehrstärken- oder progressiven Rezeptflächen - gefertigt. Anschließend oder kombiniert mit der Herstellung der Rezeptfläche wird dann das Brillenglas entsprechend den Daten der Fassung, in die das Brillenglas eingesetzt werden soll, gerandet.

Entsprechende Aufnahme- bzw. Blockverfahren sind aus dem Stand der Technik bekannt: Nur exemplarisch wird auf die DE 44 31 880 A1, die DE 696 04 116 T2 oder die US-PS 3 996 701 verwiesen. Auf diese Druckschriften wird im übrigen zur Erläuterung aller hier nicht näher erläuterten Einzelheiten ausdrücklich verwiesen.

Bei den meisten der bekannten Blockverfahren müssen eine Vielzahl verschiedener Kittringe verwendet werden, die durch die unterschiedlichen Durchmesser, Dicken und Krümmungskombinationen der unterschiedlichen Linsen vorgegeben werden. Ein weiterer Nachteil liegt darin, dass die Einstellwerte (Prisma, Kippwinkel, Achslage usw.) für jedes Brillenglas separat vorgenommen werden müssen.

Auch wird derzeit die richtige Auswahl der Kittringe, die zugehörigen Einstellungen und die richtige Rücksortierung an mehreren Blockern von einer Person vorgenommen, was zu erheblichen Fehlern führen kann.

Darüber hinaus werden nichtrunde Gläser wie zum Beispiel aufgrund der Minimierung der kritischen Dicke vorgerandete Gläser mit dem kleinsten zulässigen Blockring gefertigt, was dazu führt, dass bei derartigen Gläsern der dünne Rand zum Teil sehr weit übersteht und keine ausreichende Unterstützung beim Schleifen und Polieren hat. Der Übergang vom Blockmetall zur Linse bildet sich dadurch bei der weiteren Bearbeitung auf der geblockten Fläche besonders ab, so dass es unter Umständen zu Verzügen der Fläche kommt.

Gläser mit progressiven oder anderen nicht rotationssymmetrischen Flächen können nur schwierig geblockt werden; dies gilt insbesondere bei progressiven Brillengläsern mit

großen Additionen, da dann keine exakte Auflage auf dem Kittring zu realisieren ist.

Eine große Fehlerquelle ist weiter die Ausrichtung nach der Markierung oder der Gravur der zu blockenden Linsen. In der Regel befinden sich die Markierungen auf der Funktionsfläche. Diese werden nach dem Stand der Technik durch das Glas betrachtet, so dass es zu Parallaxefehlern bzw. Abbildungsfehlern kommt.

Die beim Stand der Technik verwendete Gießtechnik führt zu einem geschlossenen System. Nach dem Gießen ist das warme Material eingeschlossen. Da kein „Steiger" vorhanden ist, kann beim Abkühlen der Schwund nicht durch nachfließendes Material ausgeglichen werden. Es entstehen an der Glasfläche Lunker, die Abdrücke bei der Einwirkung von Bearbeitungskräften in Kunststofflinsen erzeugen können. Weitere Fehlerquellen sind das manuelle Nachbehandeln der Referenzfläche am Blockmaterial, der Verschleiß der Kurvenscheibe und der Verschleiß der Druckstifte des Blockers zur Verkippung des Kittringes.

Ein weiterer Nachteil beim Stand der Technik liegt darin, dass neben dem Operator auch einige Bediener mit dem giftigen, nicht umweltverträglichen Blockmetall in Kontakt kommen. Durch Berühren und Abbrechen der Gießperlen und durch die Nachbehandlung der Referenzfläche wird darüber hinaus das teure Blockmetall verschleppt.

In den bekannten nicht automatisierbaren Verfahren kommt der Bediener zwangsläufig mit dem Blockmetall in Berührung. Durch das Abziehen mit der Abziehkrone und das Ab-

brechen der Gießperlen wird teueres und nicht umweltverträgliches Blockmetall verschleppt.

Somit besteht ein Bedarf an einem Verfahren zum Blocken ohne Verwendung von Kittringen, welches die Genauigkeit erhöht und vollautomatisierbar ist. Auch stellt das empfindliche Verzugsverhalten, insbesondere bei dünnen Kunststoffgläsern und die Berücksichtigung von nichtrunden Gläsern dabei ganz besondere zusätzliche Anforderungen.

Auch ist es insbesondere bei der Entwicklung von neuen Gleitsichtgläsern wichtig, den Abbildungsfehler zu verkleinern oder gar zu eliminieren. Unter einem Abbildungsfehler versteht man den Versatz der optischen Mitte des Glases zur Mittellinie des Blockstücks. Bei den konventionellen Blockverfahren gemäß dem Stand der Technik wird in der Regel immer mit Abbildungsfehlern geblockt.

Darstellung der Erfindung

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren anzugeben, mit dem die beschriebenen Nachteile beseitigt werden, und das automatisierbar ein lagerichtiges Aufsetzen des Blockstücks und eine großflächige Anlage des Gießmaterials ohne die Bildung von Lunkern oder dgl. ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch das im Anspruch 1 beschriebene Verfahren gelöst.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Aufnehmen bzw. Blocken von optischen Linsen und insbesondere von Brillengläsern für weitere Bearbeitungsschritte, wie die Bearbeitung einer noch nicht fertig gestellten Fläche

und/oder die Bearbeitung des Linsenrandes weist folgende Verfahrensschritte aus:

Die Linse wird in eine Aufnahmevorrichtung derart eingelegt, dass sich die Fläche, an der die Linse aufgenommen bzw. geblockt werden soll, oben befindet. Dieses Einlegen in die Aufnahmevorrichtung kann durch eine Positioniereinrichtung, wie einen Manipulator oder einen Industrieroboter erfolgen. An die Genauigkeit des Manipulators werden dabei keine großen Anforderungen gestellt, da die Ausrichtung durch die Aufnahmevorrichtung erfolgt.

Die Aufnahmevorrichtung mit der aufgelegten Linse wird relativ zu einem Blockstück positioniert, das nach der Positionierung auf die zu blockende Fläche der Linse aufgesetzt wird, und an dem die Linse bei den folgenden Bearbeitungsschritten in den jeweiligen Bearbeitungsvorrichtungen gehalten wird. Bevorzugt erfolgt die Positionierung der Linse relativ zu dem Blockstück translatorisch und rotatorisch, so dass auch die Einstellung von Prismen, Zylinderachsen oder anderer nicht rotationssymmetrischer Merkmale möglich ist. Weiterhin ist es bevorzugt, wenn das Blockstück nur in einer Achse, der vertikalen Achse, verschiebbar ist und die Aufnahmevorrichtung zusammen mit der Linse relativ zu dem Blockstück ausgerichtet wird.

Das Blockstück kann dabei in an sich bekannter Weise ausgebildet sein, also eine Halterung für übliche Bearbeitungsmaschinen aufweisen, die ein orientiertes

Einspannen des Blockstücks zusammen mit der Linse in die jeweilige Bearbeitungsmaschine erlaubt.

Weiterhin ist erfindungsgemäß das Blockstück mit einer Durchgangsöffnung versehen. An dem Blockstück und der Linse wird eine Manschette derart angebracht, dass ein seitlich durch die Manschette und nach unten durch die Linsenoberfläche abgeschlossener, jedoch nach oben offener Gussraum gebildet wird. Bevorzugt wird die Manschette, welche vorzugsweise eine flexible Manschette ist, von oben über die Linse gestülpt.

Nach dem Anbringen der Manschette wird von oben durch die Durchgangsöffnung ein Gießmaterial in den Gussraum eingefüllt, bei dem es sich um ein Alloy, wie beispielsweise eine niedrigschmelzende Metalllegierung oder ein alternatives Blockmetall, aber auch um ein Wachs handeln kann.

Nach dem Erstarren des Gießmaterials wird die geblockte Linse aus der Aufnahmevorrichtung entnommen und kann dann mittels des Blockstücks in eine Bearbeitungsvorrichtung, wie eine Schleifmaschine, eine Poliermaschine, eine Fräsmaschine, eine Drehbank oder eine Randungsmaschine eingesetzt werden.

Besonders bevorzugt ist es, wenn die Manschette an dem Rand der Linse anliegt, so dass das Gießmaterial an der geblockten Fläche der Linse vollflächig anliegt bzw. anhaftet. Damit erhält man eine optimale Unterstützung gerade bei der Bearbeitung von dünnen Linsen.

In jedem Falle erlaubt das erfindungsgemäße Verfahren das Blocken von Linsen sowohl an konkaven als auch an konvexen Flächen.

Eine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignete Vorrichtung zum Zentrieren und Blocken einer Linse und insbesondere eines Brillenglases mit einem Blockstück weist damit zwischen dem Blockstück und dem Brillenglas eine Manschette auf, die derart angebracht ist, das ein Gussraum vorgegeben wird, in welchen das Gießmaterial eingefüllt wird.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Dabei sind die verschiedensten Ausgestaltungen möglich, beispielsweise kann die Rotationsachse des Blockstückes durch die optische Mitte einer Progressivfläche gehen.

Besonders geeignet ist das erfindungsgemäße Verfahren für die Herstellung von augenseitigen progressiven Rezeptflächen.

In jedem Falle werden mit dem erfindungsgemäßen Verfahren die einleitend beschriebenen Nachteile beseitigt. Das Verfahren ist vollautomatisierbar und es müssen keine Kittringe mehr verwendet werden. Weiterhin ist es für alle Glasdurchmesser und alle Glasradien verwendbar.

Ein besonderer Vorteil liegt weiterhin darin, dass die Verzüge minimiert werden und die Bildung von unerwünschten Lunkern vermieden wird. Ferner ist das Verfahren für runde und nicht runde Linsen anwendbar. Weiter führt das lage-

richtige Blocken bei der Herstellung von Prisma, Addition, Kippwinkel und Achslage zu einer Qualitätssteigerung des fertigen Produkts.

Auch kann man mit dem neuen Verfahren die theoretische optische Mitte, Prisma, Addition, Kippwinkel und Achslage des Glases exakt nach den berechneten Werten zum Blockstück positionieren. Somit werden Abbildungsfehler verkleinert bzw. vollständig eliminiert.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens unter Bezugnahme auf die Zeichnung exemplarisch beschrieben, auf die im übrigen hinsichtlich der Offenbarung aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich verwiesen wird. Es zeigt:

Fig. 1 das Prinzip des vollautomatisierbaren Verfahrens zum Blocken von Linsen in Teilbildern 1 bis 5.

Darstellung eines Ausführungsbeispiels

Eine Linse, beispielsweise ein Brillenglas 1 wird in eine Aufnahmevorrichtung 2 eingelegt, die eine Ausrichtung des Brillenglases 1 sowohl translatorisch als auch rotatorisch relativ zu einem nur in Vertikalrichtung verschiebbaren Blockstück 3 ermöglicht. Dies ist in den Teilbildern 1 und 2 dargestellt. Die Ausrichtung kann dabei bevorzugt mit einer Steuer- und Auswerteeinrichtung (nicht dargestellt) erfolgen, die das Signal einer Kamera 4 auswertet, die Gravuren und/oder Markierungen auf der zu blockenden Fläche des Brillenglases 1 erfasst. Die X-, Y- und Z- und die

Rotationsachsen bringen das Brillenglas 1 in die errechnete Position. Durch Stellglieder kann die Aufnahmevorrichtung 2 zusätzlich gekippt werden.

Durch die frei positionierbaren Achsen lässt sich damit das Glas 1 in die richtige Lage für das Aufnehmen bringen und für das Aufsetzen des Blockstücks 3 arretieren.

Nach dem Aufsetzen des Blockstücks 3 wird eine flexible Abdichtmanschette 5 von oben aufgestülpt, die den Gussraum für das Material begrenzt, das das Blockstück 3 mit dem Brillenglas 1 für die weiteren Bearbeitungsvorgänge verbindet (Teilbild 3). Die Manschette 5 dichtet dabei den Gussraum am Umfangsrand des Brillenglases 1 ab. Die Flexibilität der Abdichtmanschette 5 gewährleistet, dass sowohl sphärische als auch torische und progressive Oberflächengeometrien sicher abgedichtet werden. Somit werden Beschädigungen am Übergang vom Blockmetall zur Linse vermieden. Das Einfüllen des Alloy oder anderer alternativer Medien geschieht durch die Durchgangsöffnung des Blockstücks 3 (Teilbild 4).

Durch den offenen Einguss und durch die von außen nach innen verlaufende Materialanhäufung erreicht man eine günstige Abkühlkurve. Das Material kühlt von außen nach innen ab. Die Einfüllöffnung im Blockstück wirkt als Steiger und kann somit den Schwund ausgleichen, der sonst unkontrolliert Lunker erzeugen würde.

Darüber hinaus wird die Gefahr im Umgang mit dem giftigen Blockmaterial vermindert.

Anschließend wird die Manschette 5 entfernt, das Brillenglas 1 mit dem an ihm angebrachten Blockstück 3 kann dann in eine Bearbeitungsmaschine eingesetzt werden (Teilbild 5).

Vorstehend ist die Erfindung ohne Beschränkung des den Ansprüchen entnehmbaren allgemeinen Erfindungsgedankens beschrieben worden.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Aufnehmen bzw. Blocken von optischen Linsen und insbesondere von Brillengläsern für weitere Bearbeitungsschritte, wie die Bearbeitung einer noch nicht fertig gestellten Fläche und/oder die Bearbeitung des Linsenrandes,
mit folgenden Verfahrensschritten:
   - die Linse wird in eine Aufnahmevorrichtung derart eingelegt, dass sich die Fläche, an der die Linse aufgenommen bzw. geblockt werden soll, oben befindet,
   - die Aufnahmevorrichtung mit der aufgelegten Linse wird relativ zu einem Blockstück positioniert, das nach der Positionierung auf die zu blockende Fläche der Linse aufgesetzt wird, und an dem die Linse bei den folgenden Bearbeitungsschritten gehalten wird,
   - an dem mit einer Durchgangsöffnung versehenen Blockstück und der Linse wird eine Manschette derart angebracht, dass ein seitlich und nach unten abgeschlossener, jedoch nach oben offener Gussraum gebildet wird,
   - von oben wird durch die Durchgangsöffnung ein Gießmaterial in den Gussraum eingefüllt,
   - nach dem Erstarren des Gießmaterials wird die geblockte Linse aus der Aufnahmevorrichtung entnommen.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch **gekennzeichnet**, dass die Manschette an dem Umfangsrand der Linse anliegt, so dass das Gießmaterial an der geblockten Fläche der Linse vollflächig anliegt bzw. anhaftet.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch **gekennzeichnet**, dass die Manschette nach dem Erstarren des Gießmaterials entfernt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch **gekennzeichnet**, dass ein Sensor zur Ausrichtung der Linse bzw. der Aufnahmevorrichtung verwendet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch **gekennzeichnet**, dass als Sensor eine Videokamera verwendet wird, die die Form, Markierungen und/oder Gravuren auf der zu blockenden Fläche der Linse erfasst, und deren Ausgangssignal an einer Auswerte- und Steuereinheit für die Ausrichtung der Aufnahmevorrichtung und/oder des Blockstücks erfasst.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch **gekennzeichnet**, dass als Manschette eine flexible Manschette verwendet wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch **gekennzeichnet**, dass ein Sensor verwendet wird, der das Einfüllen des Gießmaterials in die Durchgangsöffnung des Blockstücks erfasst, und

dessen Ausgangssignal an einer Auswerte- und Steuereinheit anliegt, die den Einfüllvorgang steuert.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch **gekennzeichnet**, dass als Gießmaterial ein niedrig schmelzendes Metall bzw. eine Metalllegierung (Alloy) oder eine wachsartige Substanz verwendet wird.

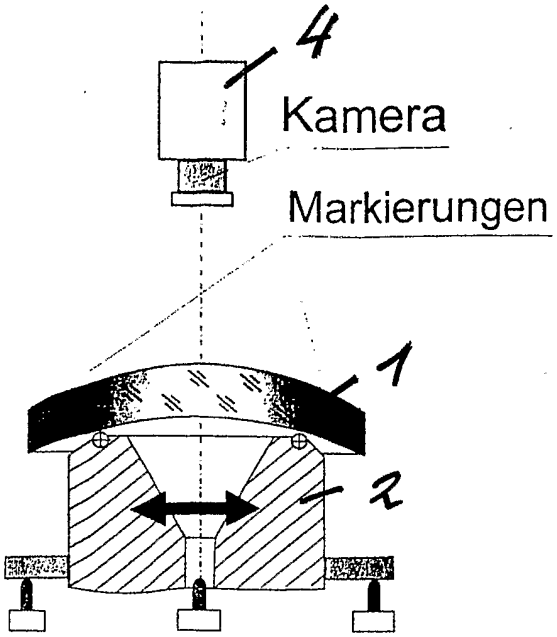
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Linse relativ zu dem Blockstück translatorisch und rotatorisch ausgerichtet wird, so dass auch die Einstellung von Prismen, Zylinderachsen oder anderer nicht rotationssymmetrischer Merkmale möglich ist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Aufnahmevorrichtung relativ zu dem Blockstück positioniert wird.

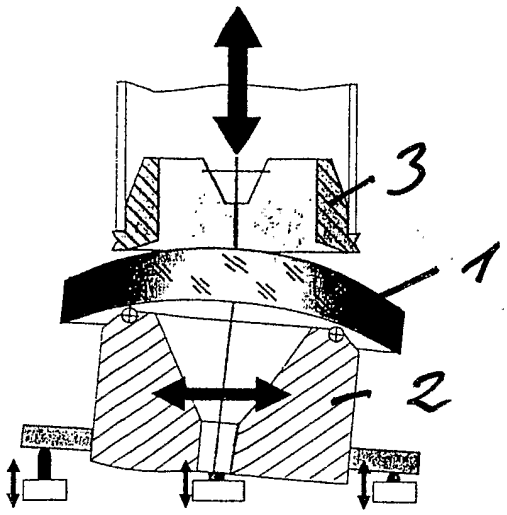
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch **gekennzeichnet**, dass vorgerandete, d.h. nicht runde Linsen geblockt werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Verfahren vollautomatisiert ausgeführt wird.

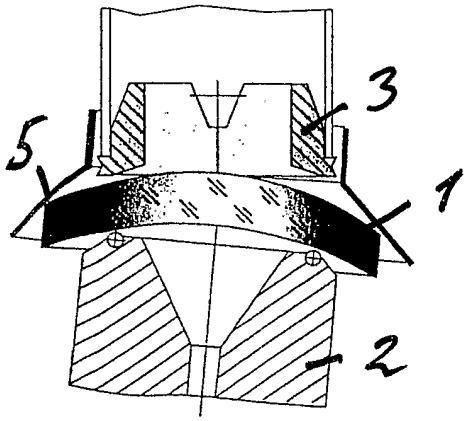
Prinzip - Blocken



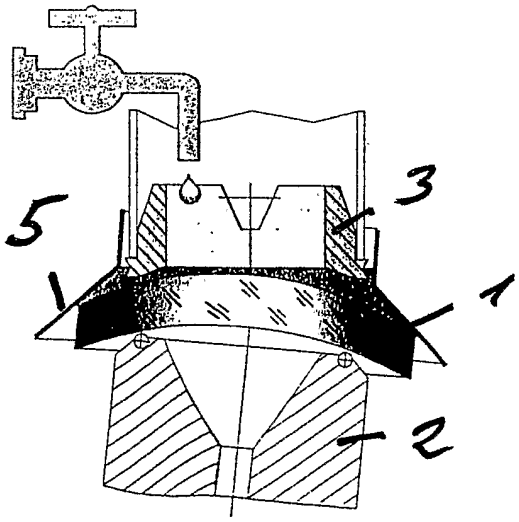
1. Ausrichten



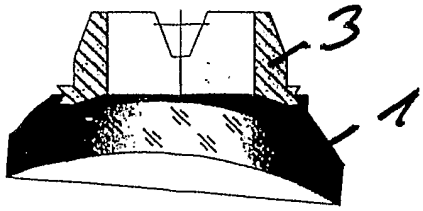
2. Positionieren



3. Abdichten



4. Gießen



5. Entformen

Fig.1