



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 567 894 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **93106347.3**

51 Int. Cl.⁵: **B24B 13/005**

22 Anmeldetag: **20.04.93**

30 Priorität: **01.05.92 DE 4214266**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.11.93 Patentblatt 93/44

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

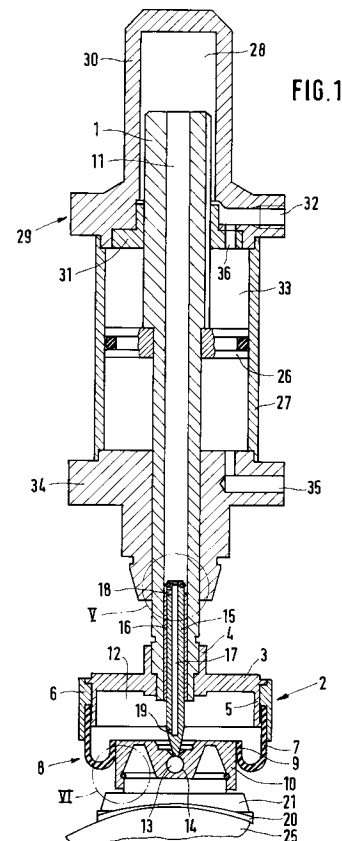
71 Anmelder: **LOH ENGINEERING AG**
Ostringstrasse 10
CH-4702 Oensingen(CH)

72 Erfinder: **Bobst, Franz**
Ausserbergstrasse 1
CH-4702 Oensingen(CH)

74 Vertreter: **Oppermann, Ewald, Dipl.-Ing.**
Am Wiesengrund 35
D-63075 Offenbach (DE)

54 **Vorrichtung zur Führung eines Werkstücks oder Werkzeugs bei der Bearbeitung torischer oder sphärischer Flächen optischer Linsen auf Schleif- oder Poliermaschinen.**

57 Eine Vorrichtung zur Führung eines Werkstücks oder Werkzeugs bei dem Klarschleifen oder Polieren torischer oder sphärischer Flächen optischer Linsen, umfassend ein Aufnahmefutter (2) und eine axial bewegbare Pinole (1), an der das Aufnahmefutter (2) befestigt ist. Das Aufnahmefutter (2) enthält einen Druckmittelraum (12), der durch die membranartige Anordnung eines in Umfangsrichtung unnachgiebigen Rollbalgs (8) mit Linsen- oder Werkzeugträger (10) abgedichtet ist. Die Pinole (1) ist durch eine koaxial dazu angeordnete Druckmittelzylinder- und kolbenanordnung (26, 27) bewegbar. Die Druckmittelräume des Aufnahmefutters (2) und der Druckmittelzylinder- und kolbenanordnung (26, 27) sind miteinander verbunden und durch das Druckmittel gleichzeitig beaufschlagbar.



EP 0 567 894 A1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Führung eines Werkstücks oder Werkzeugs bei der Bearbeitung torischer oder sphärischer Flächen optischer Linsen auf Schleif- oder Poliermaschinen, entsprechend dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Die Vorrichtung ist vorzugsweise für die Bearbeitung torischer Flächen bestimmt. Unter einer torischen Fläche wird eine nichtrotationssymmetrische sphärische Fläche verstanden, die in zwei zueinander senkrecht stehenden Schnitten zwei unterschiedlich große Radien aufweist, während alle übrigen Schnitte Kurven höherer Ordnung darstellen. Das Klarschleifen und Polieren der Rohlinge torischer Linsen wird üblicherweise mittels Werkzeugen durchgeführt, die eine kontinuierliche oder unterbrochene, zur Linsenfläche komplementäre, torische Fläche aufweisen. Hierbei ist wesentlich, daß die beiden kreisbogenförmigen Profile der torischen Linse senkrecht aufeinander stehen, insbesondere im Falle von Korrektionslinsen. Es ist folglich wesentlich, daß im Zuge des Klarschleifens und des Polierens die beiden besonderen senkrecht aufeinander stehenden Ebenen des Schleif- oder Polierwerkzeuges, die an einem Punkt der Oberfläche der Linse vorbeibewegt werden, immer zu sich selbst parallel bleiben. Dies bedeutet, daß ein gegenseitiges Verdrehen der Torusachsen von Werkzeug und Linse vermieden werden muß. Dementsprechend weisen Vorrichtungen zum Klarschleifen und Polieren ein Werkzeug auf, das zur Durchführung möglichst verschiedenartiger orbitaler Bewegungen veranlaßt wird, dabei ist jedoch keine Drehbewegung um eine auf der torischen Oberfläche stehende senkrechte Achse vorgesehen.

Die Vorrichtungen zum Klarschleifen und Polieren von torischen Linsen weisen eine Führungsvorrichtung auf, die solche Drehbewegungen verhindern, sowie eine Mitnehmervorrichtung, die eine Lageveränderung des Werkzeugs in bezug auf die Linse sicherstellt. Die Mitnehmervorrichtung weist im wesentlichen ein Kugelgelenk auf, in dessen Achsrichtung die Angriffskraft des Werkzeugs auf die Linse wirkt, und das die verschiedenen Bewegungen, die eine relative Lageveränderung zwischen Linse und Werkzeug bewirken, eine zu seiner Achse senkrechte Richtung umlenkt und somit einen kardanischen Ausgleich zwischen Linse und Werkzeug ermöglicht. Es sind eine Reihe von Führungsvorrichtungen bekannt, die nach diesem Prinzip arbeiten.

Unter den bekannten Führungsvorrichtungen, die einer Einzelbearbeitung dienen, sind solche, bei denen die Linse oder das Werkzeug festgehalten wird, während das jeweils andere Element, d.h. das Werkzeug oder die Linse, von Gabeln, Triebstangen und/oder Gelenken, insbesondere Kugelgelen-

ken, geführt werden. Es ist jedoch festzustellen, daß die mit einer Gabel arbeitenden Führungssysteme zu einer exzentrischen Verstellung neigen, die einer vollkommenen Realisierung des Torus entgegensteht. Bei einer anderen Vorrichtung werden die Linse oder das Werkzeug zu einer Drehbewegung veranlaßt, während das andere Element, d.h. das Werkzeug oder die Linse, durch eine Vorrichtung geführt werden, die ebenfalls Gabeln, Triebstangen und/oder Gelenke aufweist. Bei Vorrichtungen zum Klarschleifen und Polieren im fortschreitenden Betrieb sind die zur Führung verwendeten Vorrichtungen entsprechend vielgliedrig aufgebaut.

Alle diese Vorrichtungen gestatten es, torische Oberflächen guter Qualität zu erzielen, wenn sie gut einjustiert sind. Diese komplizierten mechanischen Führungsvorrichtungen sind jedoch zumindest teilweise den abrasiven Schleif- und Poliermitteln ausgesetzt, die für das Klarschleifen und Polieren benötigt werden. Dementsprechend ist der Verschleiß an solchen Vorrichtungen hoch. Der Verschleiß bringt den Nachteil mit sich, daß in den Gelenken Spiel entsteht und daß dieses Spiel eine gewisse relative Lageveränderung der beiden kreisbogenförmigen Profile der Linse mit sich bringt, die dadurch immer weniger exakt begrenzt werden und nicht mehr senkrecht zueinander gerichtet sein können. Dieses Spiel stellt sich bei allen Gelenktypen ein, insbesondere bei Lager- und bei Gabelgelenken. Abnutzungsfehler bei den bekannten Führungsvorrichtungen haben eine Veränderung der Charakteristika der Oberfläche der hergestellten Linsen zur Folge. Diese Verschleißerscheinungen werden insbesondere dadurch verstärkt, daß bei den zuvor erwähnten Vorrichtungen erhebliche Massen bewegt werden müssen, was die Relativgeschwindigkeit zwischen Werkzeug und Werkstück begrenzt, wodurch das erzielbare Zeitspannvolumen gering und die Bearbeitungszeit entsprechend lang wird.

Einen wesentlichen Fortschritt bezüglich der aufgezeigten Probleme brachte das aus der deutschen Patentschrift 22 52 503 bekannte Futter für optische Linsen. Bei diesem Futter wird die Orientierung der Torusachsen nicht über Gabeln und die beiden sonst üblichen Kugelstifte bewerkstelligt, sondern vielmehr ist hierbei ein formschlüssiges, durch einen Rollbalg in Umfangsrichtung unnachgiebig geführter Linsenträger eingesetzt, welcher das die zu bearbeitende Linse haltende Zwischenstück mittels eines Luftkissens an das Werkzeug (bzw. umgekehrt) anpreßt. Der Linsenträger ist hierbei axial verschiebbar ausgebildet, wobei die radiale Führung über einen Stift mit kugelförmiger Spitze erfolgt, um den der Linsenträger eine pendelnde Bewegung ausführen kann, welche zur formschlüssigen homokinetischen Anpassung von Werkzeug

und Linse notwendig ist. Der dabei wirksame Anpreßdruck wird über den Rollball auf den Linsenträger übertragen. Das gesamte Futter bildet somit eine homokinetische Kupplung, welche die spielfreie Übertragung von Drehmomenten zwischen Linsenträger und Werkzeug erlaubt und gleichzeitig das Kugelgelenk gegen die abrasiven Polier- und Schleifmitteln hermetisch abschließt.

Das bekannte vorstehend beschriebene Futter wird nach dem Stande der Technik (Loh Toro-X 2000, Schleif- und Poliermaschine für die Rezeptfertigung der Firmen Loh Optikmaschinen KG in CH-4702 Oensingen und Wilhelm Loh Wetzlar Optikmaschinen GmbH & Co. KG in DE-6330 Wetzlar) an einer axial bewegbaren Pinole verwendet, an deren innerem Ende das Aufnahmefutter konzentrisch befestigt ist. Infolge der bei der Rezeptglasbearbeitung üblichen unterschiedlichen Linsendicken und Werkzeughöhen muß hierbei die jeweilige Position der Pinole bei jedem Werkstück- bzw. Werkzeugwechsel neu eingestellt werden, um eine einwandfreie Funktion des Aufnahmefutters zu gewährleisten. Die bekannte Vorrichtung mit dem an sich vorteilhaften Rollball-Aufnahmefutter muß für die axialen Bewegungen von Hand betätigt werden. Auch der Werkstückwechsel kann nur von Hand vorgenommen werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Vorrichtung ausgehend von dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bereitzustellen, bei welcher zur Realisierung eines automatischen Werkstück- und Werkzeugwechsels die Pinole automatisch zu- bzw. eingestellt wird und in der Arbeitsstellung bei optimaler Ausgleichswirksamkeit des Aufnahmefutters gehalten wird.

Die gestellte Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen 2 bis 12 angegeben und nachstehend ebenfalls erläutert.

Nach dem Grundgedanken der Erfindung wird die Pinole durch eine Druckmittelzylinder- und -kolbenanordnung axial durch ein Druckmittel bewegt, das gleichzeitig auch das Aufnahmefutter betätigt und dieses in eine für homokinetische Ausgleichsbewegungen am besten geeignete Stellung bringt. Auf diese Weise können alle Einstell- und Zustellbewegungen ausschließlich und automatisch durch das Druckmittel gesteuert werden. Hierdurch entstehen nicht nur Zeitvorteile, sondern es wird auch eine gleichbleibende hohe Bearbeitungsqualität erzielt. Als Druckmittel lassen sich Gase und Flüssigkeiten verwenden, jedoch gelangt Druckluft bevorzugt zur Anwendung. Das gewünschte Kräftegleichgewicht zwischen den von der Druckmittelzylinder- und -kolbenanordnung erzeugten Kräften und den im Aufnahmefutter wirksamen Kräften wird vorzugsweise entsprechend Anspruch

2 erzielt.

Im Anspruch 3 sind eine vorteilhafte Ausbildung der Druckmittelzylinder- und -kolbenanordnung und der Pinole sowie der Druckmittelverbindungen zwischen den einzelnen Druckmittelräumen angegeben.

Die Maßnahmen des Anspruchs 4 sorgen dafür, daß nicht nur der Kolben der Druckmittelzylinder- und -kolbenanordnung nach einem Arbeitszyklus zurückgefahren wird, sondern daß durch den angewendeten Unterdruck auch das Aufnahmefutter in eine Stellung gebracht wird, die einen automatischen Wechsel der zu wechselnden Teile begünstigt.

Anspruch 5 enthält Merkmale für eine besondere Ausbildung der das Kugelgelenk bildenden Teile und ihrer Anbringung an der Pinole. Eine zweckmäßige Ausbildung des den Kugelkopf des Kugelgelenks tragenden Führungsstifts geht aus Anspruch 6 hervor.

Die Ansprüche 7 und 8 kennzeichnen eine Anschlaganordnung für den Führungsstift mit integrierter Ventileinrichtung für die Absperrung der Druckmittelzufuhr zu dem Aufnahmefutter bei maximal ausgeschobenem Führungsstift.

Für die Bearbeitung torischer Linsen ist die Ausbildung der Vorrichtung entsprechend der Ansprüche 9 bis 11 von Vorteil. Hierdurch wird sichergestellt, daß das die Linse haltende Zwischenstück am Linsenträger des Aufnahmefutters verrastet und positioniert aufgenommen ist, was die automatische Beschickung und Positionierung der zu wechselnden Teile erleichtert.

Die Vorrichtung kann alternativ auch entsprechend Anspruch 12 ausgebildet sein.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird nachfolgend anhand der teilweise schematischen Zeichnungen näher beschrieben. Darin zeigt:

- 40 Fig. 1 die für das Bearbeiten torischer Linsenflächen ausgebildete und in Arbeitsstellung abgebildete Vorrichtung im Längsschnitt,
- 45 Fig. 2 einen Schnitt durch das Aufnahmefutter in einem für Ausgleichsbewegungen zu stark aufgeblasenem Zustand,
- Fig. 3 einen Schnitt durch das Aufnahmefutter in einem für Ausgleichsbewegungen zu schwach aufgeblasenem Zustand,
- 50 Fig. 4 einen Schnitt durch das Aufnahmefutter in einem für Ausgleichsbewegungen am besten geeigneten Aufblaszustand,
- 55 Fig. 5 einen gegenüber Fig. 1 vergrößerten Detailausschnitt entsprechend dem Ausschnittskreis V in Fig. 1 und
- Fig. 6 einen gegenüber Fig. 1 vergrößerten

Detailausschnitt entsprechend dem Ausschnittskreis VI in Fig. 1.

Die in Fig. 1 gezeigte Vorrichtung ist Bestandteil einer nicht dargestellten Schleif- oder Poliermaschine, an der mehrere der gezeigten Vorrichtungen (beispielsweise zwei) in Parallelanordnung angebracht sein können. Derartige Maschinen werden für die Rezeptbrillenglasbearbeitung eingesetzt.

Am unteren Ende einer Pinole 1 ist ein rotationssymmetrisch ausgebildetes Aufnahmefutter 2 befestigt. Das Aufnahmefutter 2 besitzt einen glockenförmigen Flansch 3 mit einem konzentrischen hohlen Zapfen 4 und ist unverdrehbar und axial unverschiebbar auf das untere Ende der Pinole 1 aufgesteckt und dort in geeigneter Weise befestigt. Zwischen einer Umfangswand 5 des Flansches 3 und einem daran befestigten Außenring 6 ist die Außenwandung 7 eines Rollbalgs 8 fest und dicht eingespannt. Die Innenwandung 9 des Rollbalgs 8 ist dicht an der zylindrischen Umfangsfläche eines Linsenträgers 10 befestigt. Der Rollbalg 8 besteht aus einem elastomeren Werkstoff mit einer eingelagerten Armierungseinlage, welche die Biegung des Rollbalgs nicht behindert, dessen elastische Dehnung jedoch ausschließt. Der Rollbalg kann ohne gedehnt zu werden Rollbewegungen ausführen und ist in Umfangsrichtung unnachgiebig. Verdrehungen des Linsenträgers 10 gegenüber dem Flansch 3 können daher im Bearbeitungsbetrieb nicht auftreten. Der Rollbalg 8 dichtet eine im wesentlichen von dem Flansch 3 und dem Linsenträger 10 begrenzte Gelenkkammer 12 ab.

In der Gelenkkammer 12 befindet sich ein Kugelgelenk bestehend aus einem Kugelkopf 13, welcher in eine im Linsenträger 10 befindliche Kugelpfanne 14 eingreift. Der Kugelkopf 13 befindet sich an dem freien Ende eines Führungsstifts 15, der innerhalb einer über die Länge der Pinole 1 durchgehenden Axialbohrung 11 innerhalb einer darin eingesetzten Führungsbuchse 16 kolbenartig axial verschiebbar geführt ist. Der Führungsstift 15 weist eine an beiden Enden verschlossene Längsbohrung 17 auf, die durch eine obere Querbohrung 18 mit der Axialbohrung 11 und durch eine untere Querbohrung 19 mit der einen Druckmittelraum bildenden Gelenkkammer 12 verbunden ist.

Das Aufnahmefutter 2 mit seinem Kugelgelenk 13, 14 und dem Rollbalg 8 bildet wegen der Unnachgiebigkeit des Rollbalgs in Umfangsrichtung eine exakt spielfreie homokinetische Kupplung zwischen dem Linsenträger 10 und dem Flansch 3. Der in Umfangsrichtung unnachgiebige Rollbalg 8 behindert nicht die Kippbarkeit des Linsenträgers 10 um das Kugelgelenk 13, 14 gegenüber dem Flansch 3, so daß kippende Ausgleichsbewegungen des Linsenträgers 10 uneingeschränkt möglich sind. Darüberhinaus schließt der Rollbalg 8 das Kugelgelenk 13, 14 gegenüber den abrasiven

Polier- und Schleifmitteln hermetisch ab.

Für die Bearbeitung torischer Linsen ist der Linsenträger 10 mit einem konzentrisch dazu angebrachten, die Linse 20 haltenden Zwischenstück 21 lösbar verrastet. Zu diesem Zweck sind, wie am deutlichsten aus Fig. 6 hervorgeht, an einer unteren zylindrischen Wand des Linsenträgers 10 eine Umfangsinnennut 22 und an einer komplementären zylindrischen Wand des Zwischenstücks 21 eine Umfangsaußennut 23 vorgesehen. In die Umfangsinnennut 22 ist ein O-Ring 24 eingelegt, welcher das zwischen den beiden Nuten 22, 23 wirksame Rastelement ist. Wie die Fig. 1 bis 4 zu erkennen geben, greift in der verrasteten Stellung das Zwischenstück 21 in den Linsenträger 10 formschlüssig und positionierend ein. Das Zwischenstück 21 sitzt unter Zwischenlage der zur Bearbeitung an ihm befestigten Linse 20 dem Schleif- oder Polierwerkzeug 25 auf.

Die Pinole 1 ist auf die nachfolgend beschriebene Weise durch eine koaxial dazu angeordnete Druckmittelzylinder- und -kolbenanordnung axial bewegbar. Hierbei ist der Kolben 26 als an der Pinole 1 befestigter Ringkolben ausgebildet, der mit der als Kolbenstange wirkenden Pinole 1 innerhalb des Zylinders 27 verschiebbar ist. Der Zylinder 27 ist an einem Ende durch einen mit einer Druckmittelkammer 28 versehenen oberen Zylinderdeckel 29 verschlossen. Die Druckmittelkammer 28 befindet sich innerhalb einer becherförmigen Verlängerung 30 des Zylinderdeckels 29. Die mit ihrem oberen Ende in die Druckmittelkammer 28 eintauchende Pinole 1 ist axial verschiebbar aber unverdrehbar im oberen Zylinderdeckel 29 geführt. Zu diesem Zweck ist innerhalb des oberen Zylinderdeckels 29 ein Führungsring axial unverschiebbar und unverdrehbar befestigt. Die Pinole 1 durchsetzt den Führungsring 31 und ist diesem gegenüber durch Vielkeilverzahnungselemente od.dgl., die teils an der Pinole 1 oberhalb des Kolbens 26 und teils in der entsprechenden Durchgangsbohrung des Führungsringes 31 angebracht sind, unverdrehbar.

In dem oberen Zylinderdeckel 29 befindet sich eine Anschlußbohrung 32 für die wahlweise Zuführung des Druckmittels oder die Anlegung eines Unterdrucks. Die Anschlußbohrung 32 steht sowohl mit der Druckmittelkammer 28 als auch mit einem Druckmittelraum 33 ständig in Verbindung. Der Druckmittelraum 33 ist durch den Zylinder 27, den oberen Zylinderdeckel 29, die Außenfläche der Pinole 1 und den Kolben 26 begrenzt. Da zwischen der Druckmittelkammer 28 und dem Druckmittelraum 33 aufgrund der geschilderten Anordnung keine Druckdifferenz vorliegt, entfällt eine Dichtung zwischen der Pinole 1 und dem oberen Zylinderdeckel 29 bzw. dem Führungsring 31, wodurch die Pinole 1 den Führungsring 31 reibungsarm durch-

setzt.

Die Pinole 1 ist mit ihrem das Aufnahmefutter 2 tragenden Ende durch einen das untere Ende des Zylinders 27 schließenden unteren Zylinderdeckel 34 axial verschiebbar hindurchgeführt. Auch hier ist eine Dichtung zwischen dem unteren Zylinderdeckel 34 und der hindurchgeführten Pinole 1 reibungsherabsetzend nicht erforderlich, weil dem Zylinderinnenraum zwischen dem Kolben 26 und dem unteren Zylinderdeckel 34 kein Druckmittel zugeführt wird. Dieser Raum steht mit der Außenatmosphäre über eine durch den unteren Zylinderdeckel 34 geführte Be- und Entlüftungsöffnung 35 permanent in Verbindung. Selbstverständlich sind die beiden Zylinderdeckel 29 und 34 und der Zylinder 27 durch geeignete Mittel fest zusammengehalten. Die gesamte Vorrichtung kann beispielsweise mittels des unteren Zylinderdeckels 34 an einem Querschnitt od.dgl. der Schleif- und Poliermaschine befestigt sein, das entsprechend den kinematischen Erfordernissen der Bearbeitung torischer Flächen bewegbar angetrieben ist (nicht dargestellt).

Der Druckmittelraum der Gelenkkammer 12 und der Druckmittelraum 33 der Druckmittelzylinder- und -kolbenanordnung 26, 27 kommunizieren miteinander, d.h. sind im Falle des Druckmittelraums 33 unmittelbar und im Falle des Druckmittelraums der Gelenkkammer 12 mittelbar an die Anschlußbohrung 32 angeschlossen. Das über die Anschlußbohrung 32 zugeführte Druckmittel gelangt durch eine Zuleitungsbohrung 36 im oberen Zylinderdeckel 29 bzw. im Führungsring 31 in den Druckmittelraum 33. Gleichzeitig gelangt Druckmittel desselben Drucks von der Anschlußbohrung 32 in die Druckmittelkammer 28 und von dort über die Axialbohrung 11 in der Pinole 1 und über die Bohrungen 18, 17 und 19 im Führungsstift 15 in den Druckmittelraum der Gelenkkammer 12. Der Druckmittelraum der Gelenkkammer 12 und der oberhalb des Kolbens 26 befindliche Druckmittelraum 33 werden daher durch das Druckmittel gleichzeitig beaufschlagt. Für die Funktion der Vorrichtung ist es wesentlich, daß bei der in Fig. 1 dargestellten Arbeitsstellung der Vorrichtung ein definiertes Kräftegleichgewicht vorliegt. Hierfür sind die Abmessungen der Druckmittelwirkflächen am Kolben 26 einschließlich der in der Druckmittelkammer 28 befindlichen Stirnringfläche der Pinole 1 einerseits und die Druckmittelwirkflächen im Aufnahmefutter 2 andererseits für ein Gleichgewicht zwischen den in Arbeitsstellung entgegengesetzt gerichteten axial wirksamen Kräften ausgelegt. Hierbei soll der Rollball 8 die in den Fig. 1 und 4 gezeigte Querschnittskonfiguration aufweisen, bei welcher im Bereich des U-förmigen Übergangs zwischen der Außenwandung 7 und der Innenwandung 9 des Rollballs 8 bezüglich einer zwischen den Wandungen 7 und 9 gedachten Mittellinie

symmetrische Verhältnisse herrschen. Diese Arbeitsstellung des Rollballs 8 gewährleistet optimale homokinetische Ausgleichsbewegungen zwischen dem Flansch 3 und dem Linsenträger 10 des Aufnahmefutters 2.

Kippbewegungen, d.h. Ausgleichsbewegungen des Linsenträgers 10 sind dagegen erschwert oder wenigstens eingeschränkt, wenn der Rollball 8 die in den Fig. 2 und 3 dargestellte Konfiguration zeigt. In Fig. 2 ist die Druckmittelbeaufschlagung des Aufnahmefutters 2 zu hoch, während sie in Fig. 3 zu niedrig ist. In beiden Fällen kommt es zu einer die Kippbewegbarkeit des Rollballs 8 beeinträchtigenden Straffung des Rollballs. Im Idealzustand nehmen die Pinole 1 und das Aufnahmefutter 2 etwa die in Fig. 1 gezeigte Stellung ein, bei welcher das erwähnte Kräftegleichgewicht vorliegt und zwischen Werkstück und Werkzeug eine für den beabsichtigten Bearbeitungsvorgang ausreichende Anpreßkraft aufgebracht wird.

Der Führungsstift 15 weist noch eine durch Fig. 5 verdeutlichte Besonderheit auf. Bei seiner stirnseitigen Beaufschlagung durch das Druckmittel ist sein auswärts gerichteter Verschiebeweg durch einen Anschlag begrenzt. Hierfür ist am oberen Ende des Führungsstifts 15 ein in eine Umfangsnut desselben eingelegter O-Ring 37 vorgesehen, der bei maximal ausgeschobenem Führungsstift auf die Stirnfläche 38 der in die Axialbohrung 11 der Pinole 1 eingesetzten Führungsbuchse 16 anschlägt. Diese Anordnung wirkt zugleich als Ventileinrichtung. Bei maximal ausgeschobenem Führungsstift 15 ist nämlich die Verbindung zwischen der Axialbohrung 11 der Pinole 1 und der Längsbohrung 17 des Führungsstifts 15 unterbrochen, weil hierbei die obere Querbohrung 18 vollständig von der Führungsbuchse 16 abgedeckt ist und der O-Ring 37 der Stirnfläche 38 dichtend anliegt. In dieser Stellung kann kein Druckmittel mehr in den Druckmittelraum der Gelenkkammer 12 gelangen, so daß ein zu weites Vorfahren des Rollballs 8 und der an ihm befestigten beweglichen inneren Teile verhindert ist.

Nachfolgend wird die Arbeitsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung erläutert.

Die Vorrichtung wird durch Zuführung des Druckmittels zu der Anschlußbohrung 32 in Arbeitsstellung gefahren. Hierbei strömt das Druckmittel durch die Anschlußbohrung 32 in den Druckmittelraum 33, die Druckmittelkammer 28 und über die beschriebenen Bohrungen in den Druckmittelraum der Gelenkkammer 12. Hierdurch wird im Aufnahmefutter 2 der Rollball 8 mit dem Linsenträger 10 und dem die Linse 20 haltenden Zwischenstück 21 nach unten ausgefahren, wobei die beschriebene Anschlaganordnung mit Ventileinrichtung am oberen Ende des Führungsstifts 15 ein zu weites Vorfahren verhindert. Gleichzeitig fährt der Kolben 26

mit der Pinole 1 aus bis das Werkstück, d.h. die Linse 20, an das Werkzeug in dem für die Bearbeitung erforderlichen Ausmaß angepreßt wird. In dieser Arbeitsstellung stellt sich automatisch das beschriebene Kräftegleichgewicht ein, bei welchem sich der Rollbalg 8 in seiner in den Fig. 1 und 4 dargestellten Idealkonfiguration befindet und daher bei der Bearbeitung die erforderlichen Ausgleichsbewegungen zuläßt. Arbeitsdrücke des Druckmittels zwischen 0,1 und 1,0 bar sind für alle Anwendungsfälle ausreichend. Bei Kunststoffgläsern liegt der Arbeitsdruck zwischen etwa 0,2 bis 0,4 bar, während bei Mineralgläsern Arbeitsdrücke bis 1,0 bar erforderlich sein können. Der minimale Arbeitsdruck beträgt etwa 0,1 bar, um die inneren Reibungen der Vorrichtung zu überwinden.

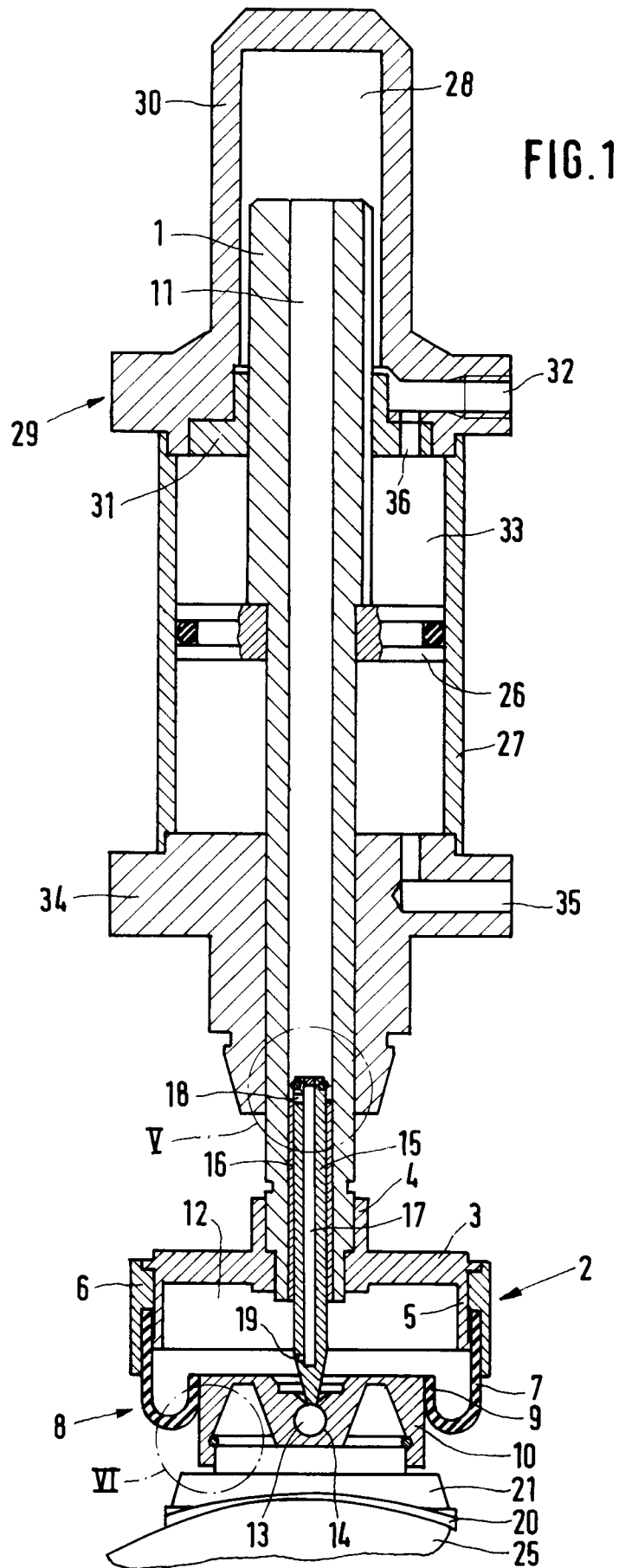
Nach Beendigung des Schleif- oder Poliervorgangs wird die Vorrichtung wieder in ihre Ausgangsstellung gebracht, wobei die Pinole 1 durch Anlegen eines Unterdrucks über die Anschlußbohrung 32 an den Druckmittelraum 33 in ihre Beschickungs- und Ausgangsstellung zurückgestellt wird. Hierbei wird der Linsenträger 10 mit dem Zwischenstück 21 und der daran befindlichen bearbeiteten Linse 20 von dem Werkzeug 25 abgehoben. Da der angelegte Unterdruck über die beschriebenen Bohrungen und Räume auch auf den Druckmittelraum der Gelenkkammer 12 zur Einwirkung gelangt, wird gleichzeitig die aus dem Rollbalg 8 und dem Linsenträger 10 gebildete Membrane mit dem Zwischenstück 21 und der Linse 20 gegen Anschlag in den glockenförmigen Flansch 3 gezogen. Hierdurch wird die für eine automatische Beschickung erforderliche genaue Positionierung des Werkstücks bzw. der das Werkstück tragenden Teile erreicht. Durch den formschlüssigen Eingriff des Zwischenstücks 21 mit dem Linsenträger 10 und die Verrastung dieser beiden Teile wird eine sichere Positionierung der das Werkstück haltenden Teile am Aufnahmefutter 2 und ein Zusammenhalten des Linsenträgers 10 mit dem Zwischenstück 21 erzielt. Dies ist besonders wichtig, um eine sichere Trennung von Linse 20 und Werkzeug 25 am Ende der Bearbeitung zu gewährleisten. Die Verrastung zwischen Linsenträger 10 und Zwischenstück 21 ermöglicht die für eine automatische Beschickung notwendige Positionierung der dabei zu wechselnden Teile.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist es grundsätzlich auch möglich, bei Erreichen der Arbeitsstellung die Relativlage von Pinole 1 und Zylinder 27 axial zu fixieren. In diesem Fall wären axiale Ausgleichsbewegungen von dem Aufnahmefutter 2 zu übernehmen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Führung eines Werkstücks oder Werkzeugs bei der Bearbeitung torischer oder sphärischer Flächen optischer Linsen auf Schleif- oder Poliermaschinen, umfassend
 - ein Aufnahmefutter mit einem Linsen- oder Werkzeugträger, einem aus einem Zapfen und einem glockenförmigen Flansch bestehenden Anschlußteil zur Anbringung des Futters, einem den Linsen- oder Werkzeugträger mit dem Anschlußteil verbindenden Kugelgelenk, einem den Flansch und den Linsen- oder Werkzeugträger verbindenden in Umfangsrichtung unnachgiebigen Rollbalg, der den Raum (Gelenkkammer), in dem sich das Kugelgelenk befindet, abdichtet, und einer mit der Gelenkkammer verbundenen Druckmittelleitung, und
 - eine an der Schleif- oder Poliermaschine angeordnete, axial bewegbare Pinole, an deren innerem Ende das Aufnahmefutter konzentrisch befestigt ist,
 dadurch gekennzeichnet,
 - daß die Pinole (1) durch eine koaxial dazu angeordnete Druckmittelzylinder- und -kolbenanordnung (26, 27) bewegbar ist, und
 - daß die Druckmittelräume der Gelenkkammer (12) und der Druckmittelzylinder- und kolbenanordnung (26, 27) miteinander verbunden und durch das Druckmittel gleichzeitig beaufschlagbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckmittelwirkflächen am Kolben (26) und im Aufnahmefutter (2) für ein Gleichgewicht zwischen den in Arbeitsstellung entgegengesetzt gerichteten axial wirksamen Kräften ausgelegt sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (26) als an der Pinole (1) befestigter Ringkolben ausgebildet ist, daß der Zylinder (27) an einem Ende durch einen mit einer Druckmittelkammer (28) versehenen ersten Zylinderdeckel (29) verschlossen ist, in die das dem Aufnahmefutter (2) abgelegene Ende der Pinole (1) eintaucht, daß die Pinole (1) in dem ersten Zylinderdeckel (29) axial verschiebbar aber unverdrehbar geführt ist und mit ihrem das Aufnahmefutter (2) tragenden Ende durch einen das andere Ende des Zylinders (27) schließenden zweiten Zylinderdeckel (34) axial verschiebbar hindurchgeführt ist, und daß der durch den Zylinder (27), den ersten Zylinderdeckel (29), die Pinolenaußenfläche und den Kolben (26) begrenzte Druckmittelraum (33) mit der Druckmittelkammer (28) verbunden ist, welche wieder-

- um mit dem Druckmittelraum der Gelenkkammer (12) über eine durchgehende Axialbohrung (11) der Pinole (1) verbunden ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Pinole (1) durch Anlegung eines Unterdrucks an den durch den Zylinder (27), den ersten Zylinderdeckel (29), die Pinolenaußenfläche und den Kolben (26) begrenzten Druckmittelraum (33) in ihre Beschickungs-Ausgangsstellung zurückstellbar ist. 5 10
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in der Axialbohrung (11) der Pinole (1) ein in den Druckmittelraum der Gelenkkammer (17) reichender Führungsstift (15) kolbenartig axial verschiebbar geführt ist, der an seinem freien Ende den Kugelkopf (13) des Kugelgelenks trägt, welcher in die im Linsen- oder Werkzeugträger (10) befindliche Kugelpfanne (14) des Kugelgelenks eingreift, wobei der Führungsstift (15) über eine Längsbohrung (17) die Verbindung zwischen der Axialbohrung (11) der Pinole (1) und dem Druckmittelraum der Gelenkkammer (12) herstellt. 15 20 25
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsbohrung (17) des Führungsstifts (15) an beiden Enden verschlossen ist, wobei durch Querbohrungen (18, 19) im Führungsstift (15) die Verbindung der Längsbohrung (17) mit der Axialbohrung (11) der Pinole (1) und dem Druckmittelraum der Gelenkkammer (12) hergestellt ist. 30 35
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der auswärts gerichtete Verschiebeweg des Führungsstifts (15) durch einen Anschlag begrenzt ist, dem eine Ventileinrichtung zugeordnet ist, durch welche bei maximal ausgeschobenem Führungsstift (15) die Verbindung zwischen der Axialbohrung (11) der Pinole (1) und der Längsbohrung (17) des Führungsstifts (15) unterbrochen ist. 40 45
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Ende des Führungsstifts (15) ein in eine Umfangsnut desselben eingelegter O-Ring (37) vorgesehen ist, der bei maximal ausgeschobenem Führungsstift (15) auf der Stirnfläche (38) einer in die Axialbohrung (11) der Pinole (1) eingesetzten Führungsbuchse (16) anschlägt und zugleich mit dieser die Ventileinrichtung bildet. 50 55
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß für die Bearbeitung torischer Linsen der Linsenträger (10) mit einem konzentrisch dazu angebrachten, die Linse (20) haltenden Zwischenstück (21) lösbar verrastet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verrastung am Linsenträger (10) eine Umfangsinnennut (22) und am Zwischenstück (21) eine Umfangsaußennut (23) vorgesehen ist, wobei in die Umfangsinnennut (22) ein O-Ring (24) eingelegt ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß in der verrasteten Stellung das Zwischenstück (21) in den Linsenträger (10) formschlüssig und positionierend eingreift.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Pinole (1) relativ zum Zylinder (27) in der Arbeitsstellung axial feststellbar ist.



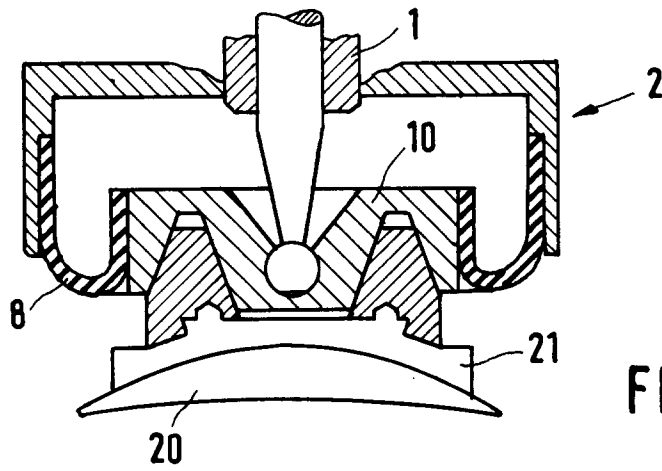


FIG. 2

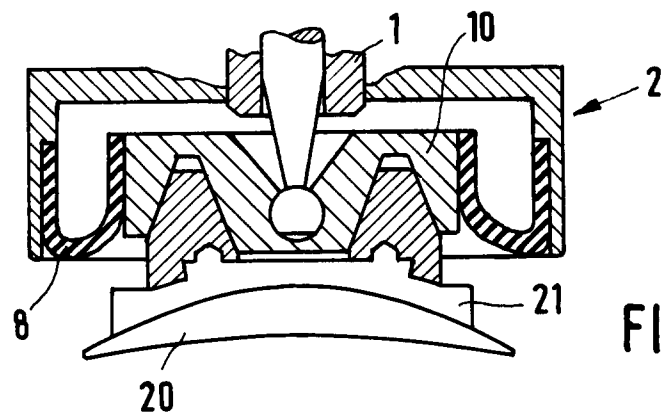


FIG. 3

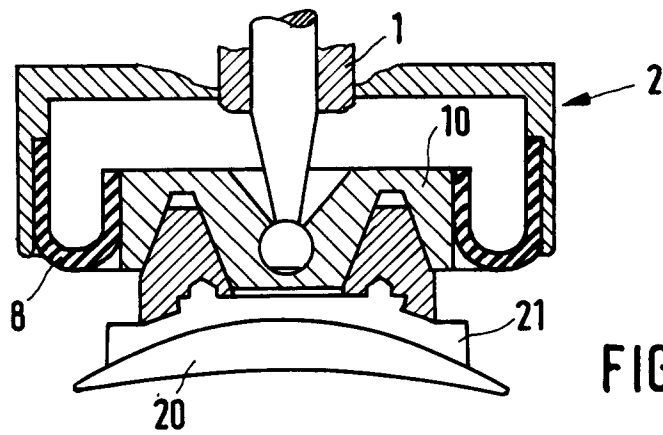
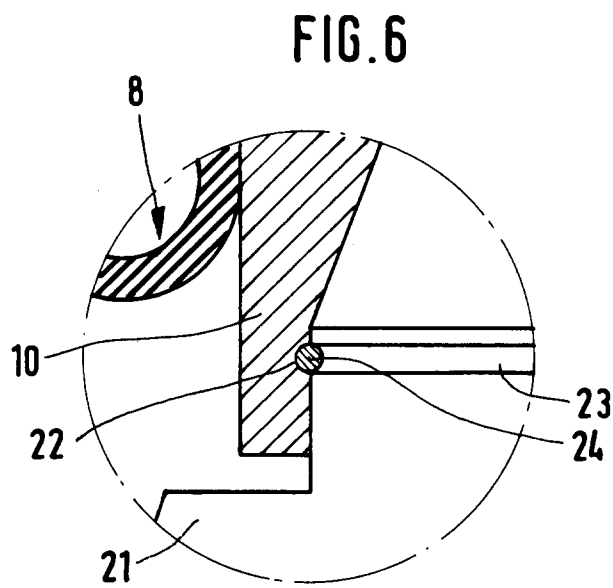
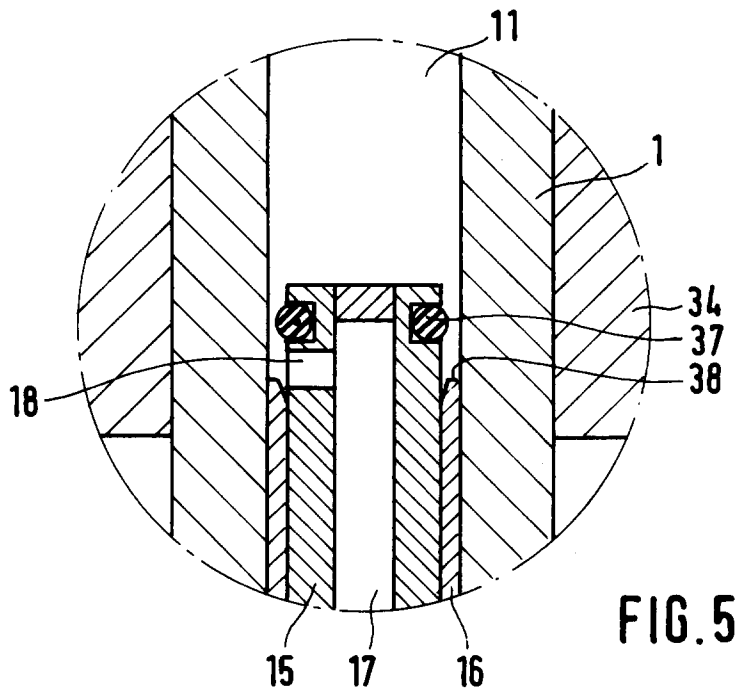


FIG. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 6347

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	FR-A-2 542 239 (SOCIETE ANONYME DITE: ESSILOR INTERNATIONAL) * Seite 5, Zeile 1 - Zeile 25; Abbildung 1 *	1,2,12	B24B13/005
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 76 (M-569)(2523) 7. März 1987 & JP-A-61 230 858 (NAKAMURA TOME SEIMITSU KOGYO K.K.) 15. Oktober 1986 * Zusammenfassung *	1-4	
A,D	--- DE-C-2 252 503 (WILHELM LOH KG OPTIKMASCHINENFABRIK) * das ganze Dokument *	1,2,5-11	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B24B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchemort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
BERLIN	07 JULI 1993	CUNY J.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer		nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes	
		Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P0400)