

(19)



(11)

EP 2 199 016 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

23.06.2010 Patentblatt 2010/25

(51) Int Cl.:

B24B 9/14 (2006.01)**B24B 13/00 (2006.01)****B24B 41/06 (2006.01)****B24B 55/02 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **09178236.7**(22) Anmeldetag: **07.12.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA RS(30) Priorität: **10.12.2008 DE 102008061267**(71) Anmelder: **Schneider GmbH & Co. KG****35239 Steffenberg (DE)**

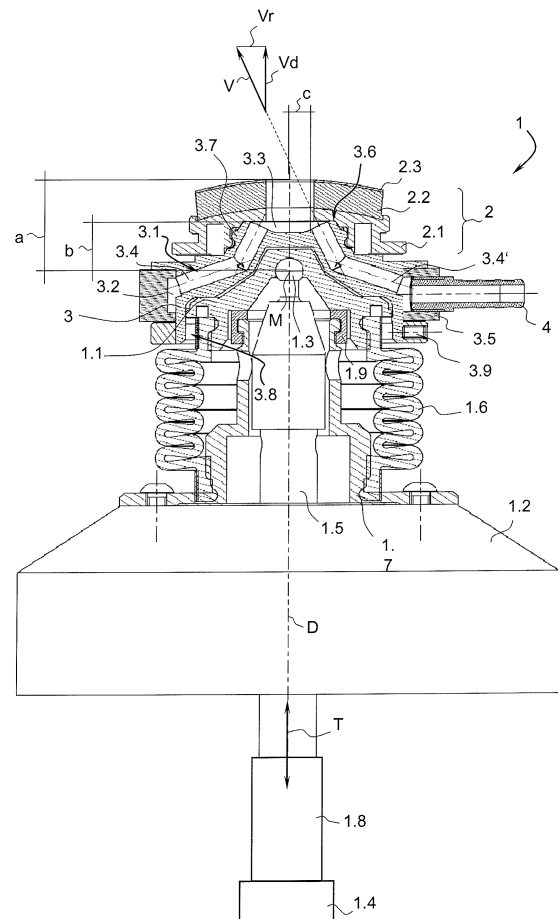
(72) Erfinder:

- **Schneider, Gunter**
35037 Marburg (DE)

• **Buchenauer, Helwig****35232 Dautphetal-Friedensdorf (DE)**• **Krämer, Klaus****35232 Dautphetal-Friedensdorf (DE)**• **Börner, Ulf****35041 Marburg (DE)**(74) Vertreter: **Thews, Gustav****STT Sozietät Thews & Thews****Patentanwälte****Augustaanlage 32****68165 Mannheim (DE)****(54) Polierteinrichtung mit Drehdurchführung**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Polierteinrichtung (1) zum Polieren von optischen Linsen mit einem kippbaren Basisteil (1.1) zur mittel- oder unmittelbaren Aufnahme eines Poliertellers (2), wobei das Basisteil (1.1) zwecks rotatorischen Antriebs mit einer Drehachse (D) aufweisenden Polierspindel (1.2) verbunden ist, wobei eine Drehdurchführung (3) zwecks Zufuhr von Poliermittel vorgesehen ist, wobei die Drehdurchführung (3) mit Bezug zum Basisteil (1.1), zumindest teilweise gegenüberliegend zur Polierspindel (1.2) angeordnet ist und ein Kupplungselement (3.8) vorgesehen ist, mittels dessen die Drehdurchführung (3) auf eine Polierspindel (1.2) lösbar aufsteckbar oder aufklipsbar ist.

Die Erfindung bezieht sich ferner auf ein Verfahren zum zonalen Polieren von asphärischen, nicht rotations-symmetrischen Linsen unter Verwendung eines durch eine Polierspindel (1.2) kippbar geführten Poliertellers (2), wobei dass beim Polieren über eine zwischen der Polierspindel (1.2) und dem Polierteller (2) angeordneten Drehdurchführung (3) Poliermittel zwischen den Polierteller (2) und die Linse eingebracht wird.

**EP 2 199 016 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Polier-
vorrichtung zum zonalen Polieren von optischen Linsen mit
einem kippbaren Basisteil zur mittel- oder unmittelbaren
Aufnahme eines Poliertellers, wobei das Basisteil
zwecks rotatorischen Antriebs mit einer Drehachse
D aufweisenden Polierspindel verbunden ist.

[0002] Ferner bezieht sich die Erfindung auf eine Dreh-
durchführung für eine Polierspindel für optische Flächen.

[0003] Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Verfah-
ren zum zonalen Polieren von asphärischen, nicht rota-
tionssymmetrischen Linsen unter Verwendung eines
durch eine Polierspindel kippbar geführten Poliertellers.

[0004] Bei der Herstellung asphärischer bzw. nicht rota-
tionssymmetrischer Linsen wie Linsen mit torischer
Oberfläche oder Freiformflächen werden in der Regel
Werkzeuge bzw. Polierköpfe benutzt, die kleiner sind als
die zu bearbeitende Fläche der Linse, sogenannte zo-
nale Polierwerkzeuge.

[0005] Bei der zonalen Bearbeitung wird das Werk-
zeug bzw. der Polierkopf über die Oberfläche geführt,
wobei auf die Bereiche der zu bearbeitenden Fläche der
Linse, die nicht vom Werkzeug verdeckt ist, Poliermittel
aufgegeben wird, welches dann zwischen das Polier-
werkzeug und die zu bearbeitende Fläche der Linse ein-
gearbeitet wird, womit die Polierleistung verbessert wird.
Zwecks Anpassung des Polierkopfes an die Form der zu
bearbeitenden Oberfläche ist dieser über ein Kugelge-
lenk kippbar gelagert. Ferner weist der Polierkopf eine
elastische Trägerschicht für die Polierfolie auf, sodass
eine lokale Verformung des Polierkopfes zwecks Anpas-
sung an die Form der Linse möglich ist.

[0006] Ein solches Polierwerkzeug ist aus der DE 10
2004 062 319 B3 bekannt. Sie beschreibt eine Polier-
vorrichtung für optische Linsen mit einer Rotationsach-
se X aufweisenden Aufnahme zum Anordnen an einer
Poliermaschine und einer an der Aufnahme angeordne-
ten Manschette zum rotatorischen Antreiben einer an der
Manschette angeordneten Werkzeugaufnahme bzw.
Polierkopfaufnahme, wobei die Werkzeugaufnahme
über einen koaxial in der Aufnahme gelagerten und in
Richtung der Rotationsachse X verschiebbaren Füh-
rungskolben kippbar geführt ist.

[0007] Wie bereits oben ausgeführt wird bei der zonal-
en Bearbeitung das Poliermittel auf die freien Teile der
zu polierenden Fläche aufgetragen. Eine darüber hin-
ausgehende Zufuhr von Poliermittel ist zunächst nicht
notwendig.

[0008] Bei der Bearbeitung von sphärischen Flächen,
insbesondere in der Präzisionsoptik, wo in der Regel Mi-
neralglaslinsen eingesetzt werden, werden zwecks Er-
halt einer hochgenauen sphärischen Fläche große Po-
lierwerkzeuge verwendet, die die zu polierende Fläche
überdecken. Die vorgehend beschriebene Zufuhr von
Poliermittel ist in diesem Fall nicht möglich, weil die zu
polierende Fläche während des Polierprozesses nicht
freigegeben wird. In diesem Fall ist es vorteilhaft, das

Poliermittel auf anderem Wege zuzuführen.

[0009] Es ist bereits eine Vorrichtung für die Zufuhr
von Poliermittel für die Feinbearbeitung sphärischer Flä-
chen aus der DE 199 05 583 B4 bekannt. Die Vorrichtung
weist ein Formgebungswerkzeug aus Guss mit einer
sphärisch geformten Bearbeitungsfläche zur Aufnahme
einer nicht dargestellten Polierfolie, mit einem sich zu der
Bearbeitungsfläche hin öffnenden Zuführkanal und mit
einem drehbaren, einen Verbindungskanal aufweisen-
den Verbindungsabschnitt, über den das Werkzeug lös-
bar befestigt ist, auf. An den Verbindungsabschnitt ist in
radialer Richtung ein Versorgungsteil angeschlossen,
das relativ zu dem Verbindungsabschnitt drehbar ist, wo-
bei zwischen dem Verbindungsabschnitt und dem Ver-
sorgungsteil ein die Leckage für Hilfsmittel gewährendes
Spiel vorhanden ist. Die so ausgebildete Drehdurchfüh-
rung ist an einem Basisteil der Spindel befestigt und trägt
das Polierwerkzeug. Ein einfacher Austausch der Dreh-
durchführung oder des Polierwerkzeuges ist nicht mög-
lich.

[0010] Die relative Winkellage zwischen dem Werk-
zeug mit der Bearbeitungsfläche und der zu bearbeiten-
den Fläche ist starr. Ein Verschwenken des Werkzeuges
oder des Basisteils ist nicht möglich.

[0011] Das aus dem Stand der Technik bekannte Po-
lierwerkzeug ist nicht als Polierteller ausgebildet, son-
dern ein starres Gussteil mit einer aufgelegten Polierfolie.
Ein Polierteller im Sinne dieser Erfindung ist gekenn-
zeichnet durch ein Trägerteil, in der Regel aus Kunststoff,
auf dem eine elastische Schaumstoffschicht aufgebracht
ist. Die Schaumstoffschicht dient als Trägerschicht für
eine vorzugsweise auswechselbare Polierfolie, die auch
als Polierpad bezeichnet wird.

[0012] Die elastische Schaumstoffschicht ist notwen-
dig, damit eine Anpassung der Polierfolie an die lokalen
Gegebenheiten der zu polierenden Oberfläche über die
Kippbewegung des Poliertellers am Kugelgelenk hinaus
möglich ist. Wie bereits ausgeführt werden in der Regel
asphärische Oberflächen poliert, deren Krümmung so-
wohl in radialer Richtung als auch in Umfangsrichtung
variiert.

[0013] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Mit-
tel für eine Poliervorrichtung für die zonale Bearbeitung
nicht rotationssymmetrischer Flächen bereit zu stellen,
die eine verbesserte Zufuhr von Poliermittel gewährlei-
sten.

[0014] Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß
durch die Merkmale der Ansprüche 1, 13 und 15.

[0015] Der Einsatz einer Drehdurchführung zwecks
Zufuhr von Poliermittel, die mit Bezug zu der Drehachse
D und mit Bezug zum Basisteil zumindest teilweise ge-
genüberliegend zur Polierspindel angeordnet ist, ermög-
licht die ergänzende Zufuhr von Poliermittel zwischen
einem Polierkopf und einer zu bearbeitenden Fläche trotz
des Einsatzes eines schwenkbaren Basisteils. Die Dreh-
durchführung und die Polierspindel bzw. das Kugelge-
lenk sind also mit Bezug zu der Drehachse D benachbart
zum Basisteil angeordnet, sodass das Basisteil mit Be-

zug zu der Drehachse D zwischen der Polierspindel bzw. dem Kugelgelenk und der Drehdurchführung platziert ist.

[0016] Die Polierspindel weist in der Regel ein Kugelgelenk auf, über das das Basisteil kippbar an der Polierspindel gelagert ist. Mit dem Einsatz der Drehdurchführung an der erfindungsgemäßen Position vergrößert sich der Abstand zwischen dem Kugelgelenk und einem aufzusetzenden Polierkopf, was sich zunächst nachteilig auf das Polierverhalten auswirkt. Jedoch wird eine Durchführung von Poliermittel im Bereich des Kugelgelenkes oder gar im Bereich der Spindel vermieden.

[0017] Die Verwendung eines Kupplungselements, mittels dessen die Drehdurchführung auf eine Polierspindel lösbar aufsteckbar oder aufkipsbar ist, gewährleistet einen einfachen oder auch maschinellen Wechsel der Drehdurchführung zwecks Reinigung bzw. Wässerung derselben. Ein solcher Austausch ist bei der aus dem Stand der Technik bekannten Drehdurchführung nicht möglich, weil diese starr mit der Spindel und dem Polierwerkzeug verschraubt sein muss.

[0018] Vorteilhaft kann es hierzu auch sein, wenn die Drehdurchführung mindestens ein Poliermittelkanalsystem mit mindestens einer Zuführöffnung und mit mindestens einer Auslauföffnung aufweist, wobei die Auslauföffnung des Poliermittelkanalsystems mit Bezug zum Basisteil zumindest teilweise gegenüberliegend zur Polierspindel angeordnet ist. Es wäre auch möglich, die Drehdurchführung und das Kanalsystem oder eine Schlauchverbindung zum Weiterleiten von Poliermittel räumlich zu trennen. Letztlich kommt es darauf an, dass das Poliermittel mit Bezug zur Richtung der Drehachse vor dem Kugelgelenk bzw. vor dem Basisteil austritt und dort einem anzuordnenden Polierteller zugeführt wird. Die Präposition "vor" bezieht sich dabei auf die freie Seite des Basisteils, an der der Polierteller und/oder die Drehdurchführung angeordnet werden.

[0019] Ferner kann es vorteilhaft sein, wenn die Zuführöffnung des Poliermittelkanalsystems als Ringkanal ausgebildet ist und mehrere voneinander getrennte Verbindungskanäle aufweist, wobei der jeweilige Verbindungskanal den Ringkanal mit der Auslauföffnung verbindet. Die aus dem Stand der Technik bekannte Drehdurchführung weist ebenfalls ein Poliermittelkanalsystem mit verschiedenen Verbindungskanälen auf. Diese Verbindungskanäle erfüllen, soweit sie voneinander getrennt sind, das vorstehend genannte Merkmal jedoch nicht, weil sie nicht den Ringkanal mit der Auslassöffnung verbinden, sondern ausgehend vom Ringkanal in einen gemeinsamen Zentralkanal führen, der das Poliermittel letztlich zur Auslauföffnung leitet. Der Einsatz gänzlich voneinander getrennter Verbindungskanäle gewährleistet eine gewisse Redundanz im Falle der Verstopfung einer der Kanäle.

[0020] Vorteilhaft kann es auch sein, wenn der jeweilige Verbindungskanal eine Richtungskomponente V_d parallel zur Drehachse D aufweist, wobei der jeweilige Verbindungskanal zumindest über einen Teil seiner Länge mit einem Abstand c zur Drehachse D angeordnet ist.

Eine solche Ausbildung des jeweiligen Verbindungskanals gewährleistet die Zufuhr von Poliermittel in dem erfindungsgemäßen Bereich der Polierspindel, also vor dem Kugelgelenk bzw. vor dem Basisteil, einerseits sowie die Vermeidung eines unnötig großen Abstandes zwischen der Poliertelleraufnahme und dem Kugelgelenk andererseits. Jeder der Verbindungskanäle weist somit sowohl eine radiale als auch eine axiale Richtungskomponente V_d , V_r auf, sodass sich insgesamt ein trichterförmiges Poliermittelkanalsystem ergibt.

[0021] Dabei kann es vorteilhafterweise vorgesehen sein, dass die Drehdurchführung zwecks Wässerung oder Reinigung abnehmbar an dem Basisteil befestigt ist. Während des laufenden Betriebes, also bei kontinuierlicher Nachführung bzw. bei kontinuierlichem Umlauf von Poliermittel ist ein Aushärten desselben nicht möglich. Im Falle des Stillstandes der Vorrichtung, also ohne kontinuierlichen Poliermittelumlauf, ist jedoch ein Austrocknen bzw. ein damit verbundenes Aushärten des Poliermittels unausweichlich. Mit einer abnehmbaren Drehdurchführung lässt sich die Handhabung einer so gebildeten Poliervorrichtung wesentlich vereinfachen. Abnehmbar bedeutet in diesem Sinne, dass die Drehdurchführung durch einfache Rastmittel und/oder Klemmmittel mit wenigen Handgriffen oder gar maschinell abgenommen und entsprechend auch montiert werden kann.

[0022] Von besonderer Bedeutung kann für die vorliegende Erfindung sein, wenn die Drehdurchführung mit Bezug zur Richtung der Drehachse D eine vordere Stirnkante und das Kugelgelenk einen Mittelpunkt M aufweist, wobei zwischen der Stirnkante und dem Mittelpunkt M mit Bezug zur Richtung der Drehachse D ein Abstand b vorgesehen ist, wobei der Abstand b maximal 25 mm oder zwischen 5 mm und 20 mm oder 11 mm beträgt. Wie bereits angesprochen ist es wichtig, dass die Aufnahme für einen Polierteller nicht weiter als unbedingt notwendig von dem Mittelpunkt des Kugelgelenkes entfernt ist. Wenn die Drehdurchführung die Aufnahme für den Polierkopf bildet, so sollte der vorstehend beschriebene Abstand b nicht überschritten werden. Mit wachsendem Abstand b stellen sich während der Bearbeitung Rückstellmomente ein, die eine dynamische Anpassung des Basisteils mit dem daran angeordneten Polierteller an die Geometrie bzw. Neigung der zu bearbeitenden Teilfläche nachteilig beeinflussen.

[0023] Im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Ausbildung und Anordnung kann es von Vorteil sein, wenn ein Polierteller montiert ist, wobei die Drehdurchführung zwischen dem Basisteil und dem Polierteller angeordnet ist. Im Anwendungsfall, also bei aufgesetztem Polierteller, gewährleistet die so platzierte Drehdurchführung eine optimale Zufuhr von Poliermitteln an bzw. in den Polierteller zwecks Weiterführung durch diesen in den Bereich zwischen einer Polierfolie und der zu bearbeitenden Fläche.

[0024] Vorteilhaft kann es ferner sein, wenn die Auslauföffnung des Poliermittelkanalsystems zwischen dem Basisteil und dem Polierteller angeordnet ist. Die Aus-

lauföffnung befindet sich vorzugsweise zwischen dem Kugelgelenk und dem Polierteller, da das Kugelgelenk zentrisch angeordnet ist und das Poliermittel vorzugsweise zentrisch in den Polierteller eingeleitet werden sollte. Ausgehend von der zentrischen Einleitung ist eine Verteilung des Poliermittels in radialer Richtung aufgrund der Rotation des Poliertellers während des Betriebes gewährleistet.

[0025] Außerdem kann es vorteilhaft sein, wenn der Polierteller eine Polierauflage aufweist und zwischen dem Mittelpunkt M des Kugelgelenks und der Polierauflage mit Bezug zur Richtung der Drehachse D ein Abstand a vorgesehen ist, wobei der Abstand a maximal 40 mm oder zwischen 10 mm und 30 mm oder 25 mm beträgt. Der Polierteller ist in der Regel aus einem Träger, einer auf dem Träger angeordneten flexiblen bzw. elastischen Trägerschicht sowie der auf der Trägerschicht angeordneten Polierauflage gebildet. Je nach Dicke der Trägerschicht variiert der Abstand a zwischen dem Mittelpunkt M des Kugelgelenks und der Polierauflage. Wie vorstehend bereits erläutert hat ein zu großer Abstand a negativen Einfluss auf die dynamische Verkipfbarkeit des Poliertellers bzw. die Anpassungsfähigkeit des Poliertellers an die Winkellage der zu polierenden Oberfläche im Falle der dynamischen Bearbeitung derselben.

[0026] Ferner kann es vorteilhaft sein, wenn die Drehdurchführung oder das Basisteil als Kupplungsteil für den Polierteller ausgebildet ist oder mindestens ein Kupplungselement für den Polierteller aufweist. Der Polierteller wird vorzugsweise aufgesteckt bzw. aufgeklippt, sodass dieser maschinell wechselbar ist. Zwecks axialer Befestigung des Poliertellers ist eine Klippverbindung ausreichend, denn der Polierteller wird während der Bearbeitung durch das Basisteil bzw. die Spindel gegen die zu bearbeitende Oberfläche gedrückt. Vielmehr bedarf es bei dem Polierteller eines ausreichenden Form- bzw. Kraftschlusses in Umfangsrichtung sowie in radialer Richtung, sodass die Polierbewegung bzw. die Polierkräfte übertragen werden können. Im Falle des formschlüssigen Anschlusses werden hierbei in der Regel Mitnehmernasen vorgesehen, die vorstehend genannten Bedingungen Rechnung tragen. Die Ankopplung des Poliertellers betreffend kann grundsätzlich eine Funktionentrennung vorgesehen sein. Sowohl die Drehdurchführung als auch das Basisteil können das Kupplungselement aufweisen.

[0027] Dabei kann es von Vorteil sein, wenn die Drehdurchführung mit dem Basisteil einteilig verbunden ist. Damit wäre die Ausbildung des Basisteils bzw. der Drehdurchführung etwas einfacher gestaltet, jedoch würde sich die Demontage zwecks Reinigung bzw. Besserung der Drehdurchführung etwas schwieriger gestalten.

[0028] Schließlich kann es von Vorteil sein, wenn die Polierspindel eine axiale Translationsachse T sowie eine weitere Drehdurchführung für Gas aufweist. Zwecks Anpassung des Basisteils bzw. des daran befestigten Poliertellers an die Höhenunterschiede der zu bearbeitenden Oberfläche ist in der Regel eine pneumatische Vor-

spannung des Basisteils über das Kugelgelenk vorgesehen, welche über die weitere Drehdurchführung mit entsprechendem Gasdruck versorgt wird.

[0029] Das Vorsehen eines Kupplungselementes, mittels dessen die Drehdurchführung auf eine Polierspindel lösbar aufsteckbar oder aufklipsbar ist, macht den Wechsel zwecks Reinigung und/oder Austausch sehr einfach. Ergänzend sollte die axiale Sicherung der Drehdurchführung einerseits wie auch die Kraftübertragung zum rotatorischen und translatorischen Antrieb durch die Spindel bzw. das Basisteil mittels Form- und/oder Kraftschluss andererseits gewährleistet werden.

[0030] Hierzu kann es von Vorteil sein, wenn mindestens ein Kupplungsteil zum lösbaren Aufstecken oder Aufklipsen eines Poliertellers vorgesehen ist. Da die Drehdurchführung erfindungsgemäß auf das Basisteil aufsetzbar bzw. aufsteckbar oder aufklipsbar ist, ist es vorteilhaft den Polierteller über ein entsprechendes Kupplungsteil an der Drehdurchführung zu befestigen. Diese Befestigung ist in der Regel als Klips- oder Steckverbindung ausgebildet, sodass diese wie bereits erwähnt mit wenigen Handgriffen oder gar maschinell gelöst werden kann, um den Polierteller bei Bedarf auszutauschen. Der Austausch kann dabei ohne Demontage sonstiger Spindelteile erfolgen. Eventuell vorzusehende Sicherungsmittel sollten mit wenigen Handgriffen zu lösen bzw. festzusetzen sein.

[0031] Das Einbringen von Poliermittel zwischen den Polierteller und die Linse beim Polieren über eine zwischen der Polierspindel und dem Polierteller angeordnete Drehdurchführung verbessert die zu erreichende Polierleistung und die Polierqualität. Das seitlich zum Polierteller aufgebrachte und im Polierprozess eingearbeitete Poliermittel mag in den meisten Fällen ausreichend sein.

[0032] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sind in den Patentansprüchen und in der Beschreibung erläutert und in der Figur dargestellt.

[0033] Eine dargestellte Poliervorrichtung 1 besteht aus einer Spindel 1.2, an deren vorderem Ende ein Basisteil 1.1 vorgesehen ist, welches stirnseitig eine Drehdurchführung 3 trägt. Auf die Drehdurchführung 3 ist ein Polierteller 2 aufsetzbar bzw. gemäß Darstellung aufgesetzt.

[0034] Die Polierspindel 1.2 weist ein Gehäuse 1.7 auf, welches mit einem nicht dargestellten Antrieb zwecks rotatorischen Antriebs verbunden ist. Innerhalb des Gehäuses 1.7 ist ein axial beweglicher Kolben 1.5 gelagert, an dessen stirnseitigem Ende ein Kugelgelenk 1.3 zur kippbaren Aufnahme des Basisteils 1.1 vorgesehen ist. Der Kolben 1.5 ist in Richtung einer Translationsachse T axial beweglich und wird hierzu über einen Zylinder 1.8, der mit einer weiteren Drehdurchführung 1.4 für Gas verbunden ist, mit Axialkraft beaufschlagt. Die Drehbewegung wird über das Gehäuse 1.7 auf einen Faltenbalg 1.6 übertragen, der wiederum mit dem Basisteil 1.1 zwecks rotatorischen Antriebs verbunden ist. Zwecks Gewährleistung einer definierten Lage zwischen dem

Basisteil 1.1 und dem Kolben 1.5 bzw. dem Gehäuse 1.7 weist das Gehäuse 1.7 am stirnseitigen Ende ein Anschlag- und Zentriermittel 1.9 auf, gegen welches das Basisteil 1.1 in axialer Richtung und/oder radialer Richtung anlegbar ist. Die axiale Anlage erfolgt durch eine entsprechende Bewegung des Kolbens 1.5 gemäß Darstellung nach unten, sodass das Basisteil 1.1 bei gleichzeitigem Zusammendrücken des Faltenbalges 1.6 gegen das Anschlagmittel 1.9 anliegt.

[0035] Die Drehdurchführung 3 ist im Wesentlichen aus einem Gehäuse 3 gebildet, welches stirnseitig auf das Basisteil 1.1 aufgesetzt und über ein Sicherungsmittel 3.9 gesichert ist. Das Gehäuse 3 rotiert mit dem Basisteil 1.1. Zwecks Gewährleistung der Drehdurchführung 3 ist ein Wandteil 3.5 vorgesehen, welches in einer entsprechenden Ausnehmung am Gehäuse 3 gelagert und in Umfangsrichtung beweglich ist. Das Wandteil 3.5 weist einen U-förmigen Querschnitt auf und bildet somit eine Kanalwand 3.5 eines Ringkanals 3.2 der Drehdurchführung 3. Das Wandteil 3.5 vollzieht die Rotationsbewegung des Gehäuses 3 nicht und weist einen Zuführstutzen 4 für Poliermittel auf. Innerhalb des Gehäuses 3 sind ein erster Verbindungskanal 3.4 sowie ein zweiter Verbindungskanal 3.4' vorgesehen. Der jeweilige Verbindungskanal 3.4, 3.4' erstreckt sich ausgehend von dem Ringkanal 3.2 bis zu einem stirnseitigen Ende bzw. einer Auslauföffnung 3.3 des Gehäuses 3. Der Ringkanal 3.2 bildet hierbei eine Zuführöffnung 3.2 für Poliermittel. Der jeweilige Verbindungskanal 3.4, 3.4' weist mit Bezug zu einer Drehachse D der Polierspindel 1.2 sowohl eine radiale Richtungskomponente V_r sowie eine axiale Richtungskomponente V_d auf. Die vorgenannten Richtungskomponenten V_r , V_d sind am Beispiel des stirnseitigen Abschnittes des jeweiligen Verbindungskanals 3.4, 3.4' beschrieben. Der jeweilige Verbindungskanal 3.4, 3.4' weist jedoch zusätzlich zu dem stirnseitigen Kanalabschnitt auch einen unmittelbar anschließenden, ringkanalseitigen Kanalabschnitt auf, der ebenfalls sowohl eine radiale Richtungskomponente V_r als auch eine axiale Richtungskomponente V_d hat. Insgesamt ergibt sich eine Einlaufgeometrie des Poliermittelkanalsystems 3.1 mit einer radialen und einer axialen Strömungskomponente, womit eine kurze Bauweise begünstigt wird.

[0036] Die Drehdurchführung 3 ist über ein Kupplungsteil 3.8 an das Basisteil 1.1 gekoppelt.

[0037] Die Drehdurchführung 3 weist verschiedene Kupplungselemente 3.7 auf, die als ringförmige Wulste ausgebildet sind und die zum Aufstecken bzw. Aufklipsen des Poliertellers 2 dienen. Der Polierteller 2 weist einen entsprechenden Träger 2.1 auf, welcher aufgrund seiner Geometrie auf die vorgenannten Kupplungselemente 3.7 aufsetzbar bzw. aufsteckbar ist. Auf dem Träger 2.1 ist eine aus Schaumstoff gebildete Trägerschicht 2.2 angeordnet, auf der stirnseitig letztlich eine Polierauflage 2.3 befestigt ist.

[0038] Koaxial zur Drehachse D weisen sowohl die Polierauflage 2.3 als auch die Trägerschicht 2.2 und der Träger 2.1 eine Ausnehmung auf, durch die das aus der

Auslauföffnung 3.3 austretende Poliermittel gegen eine zu polierende Fläche austreten kann.

[0039] Das Kugelgelenk 1.3 weist einen Mittelpunkt M auf, der mit Bezug zur Richtung der Drehachse D einen Abstand a zur Polierauflage 2.3 aufweist. Zwischen dem Mittelpunkt M und einer Stirnkante 3.6 der Drehdurchführung 3 ist ein Abstand b vorgesehen. Die Differenz zwischen dem Abstand a und dem Abstand b ergibt sich im Wesentlichen durch eine nicht dargestellte Höhe der Trägerschicht 2.2 des Poliertellers 2.

Bezugszeichenliste

[0040]

1	Poliovorrichtung
1.1	Basisteil
1.2	Polierspindel
1.3	Kugelgelenk
1.4	weitere Drehdurchführung
1.5	Kolben
1.6	Faltenbalg
1.7	Gehäuse
1.8	Zylinder
1.9	Anschlag- & Zentriermittel
2	Polierteller
2.1	Träger
2.2	Trägerschicht, Schaumstoffteil
2.3	Polierauflage
3	Drehdurchführung, Gehäuse
3.1	Poliermittelkanalsystem
3.2	Zuführöffnung, Ringkanal
3.3	Auslauföffnung
3.4	Verbindungskanal
3.4'	Verbindungskanal
3.5	Wandteil, Kanalwand
3.6	Stirnkante
3.7	Kupplungselement
3.8	Kupplungsteil
3.9	Sicherungsmittel
4	Zuführstutzen
M	Mittelpunkt
a	Abstand
b	Abstand
c	Abstand
D	Drehachse
T	Translationsachse
V	Vektor
V_d	Richtungskomponente
V_r	Richtungskomponente

Patentansprüche

1. Poliovorrichtung (1) zum Polieren von optischen Linsen mit einem kippbaren Basisteil (1.1) zur mittel- oder unmittelbaren Aufnahme eines Poliertellers (2), wobei das Basisteil (1.1) zwecks rotatorischen An-

- triebs mit einer eine Drehachse D aufweisenden Polierspindel (1.2) verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Drehdurchführung (3) zwecks Zufuhr von Poliermittel vorgesehen ist, wobei die Drehdurchführung (3) mit Bezug zur Richtung der Drehachse D und mit Bezug zum Basisteil (1.1), zumindest teilweise gegenüberliegend zur Polierspindel (1.2) angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Drehdurchführung (3) mindestens ein Poliermittelkanalsystem (3.1) mit mindestens einer Zuführöffnung (3.2) und mit mindestens einer Auslauföffnung (3.3) aufweist, wobei die Auslauföffnung (3.3) des Poliermittelkanalsystems (3.1) mit Bezug zum Basisteil (1.1) zumindest teilweise gegenüberliegend zur Polierspindel (1.2) angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zuführöffnung des Poliermittelkanalsystems (3.1) als Ringkanal (3.2) ausgebildet ist und mehrere voneinander getrennte Verbindungskanäle (3.4, 3.4') aufweist, wobei der jeweilige Verbindungskanal (3.4, 3.4') den Ringkanal (3.2) mit der Auslauföffnung (3.3) verbindet.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der jeweilige Verbindungskanal (3.4, 3.4') eine Richtungskomponente V_d parallel zur Drehachse D aufweist, wobei der jeweilige Verbindungskanal (3.4, 3.4') zumindest über einen Teil seiner Länge mit einem Abstand c zur Drehachse D angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Drehdurchführung (3) zwecks Wässerung oder Reinigung abnehmbar an dem Basisteil (1.1) befestigt ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Drehdurchführung (3) mit Bezug zur Richtung der Drehachse D eine vordere Stirnkante (3.6) und dass das Kugelgelenk (1.3) einen Mittelpunkt M aufweist, wobei zwischen der Stirnkante (3.6) und dem Mittelpunkt M mit Bezug zur Richtung der Drehachse D ein Abstand b vorgesehen ist, wobei der Abstand b maximal 25 mm oder zwischen 5 mm und 20 mm oder 11 mm beträgt.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Polierteller (2) montiert ist, wobei die Drehdurchführung (3) zwischen dem Basisteil (1.1) und dem Polierteller (2) unmittelbar an dem Basisteil (1.1) angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auslauföffnung (3.3) des Poliermittelkanalsystems (3.1) zwischen dem Basisteil (1.1) und dem Polierteller (2) angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Polierteller (2) eine Polierauflage (2.3) aufweist und zwischen dem Mittelpunkt M des Kugelgelenks (1.3) und der Polierauflage (2.3) mit Bezug zur Richtung der Drehachse D ein Abstand a vorgesehen ist, wobei der Abstand a maximal 40 mm oder zwischen 10 mm und 30 mm oder 25 mm beträgt.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Drehdurchführung (3) oder das Basisteil (1.1) als Kupplungsteil für den Polierteller (2) ausgebildet ist oder mindestens ein Kupplungselement (3.7) für den Polierteller (2) aufweist.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Drehdurchführung (3) mit dem Basisteil (1.1) einteilig verbunden ist.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Polierspindel (1.2) eine axiale Translationsachse T sowie eine weitere Drehdurchführung (1.4) für Gas aufweist.
13. Drehdurchführung (3) für eine Polierspindel (1.2) für optische Flächen,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Kupplungselement (3.8) vorgesehen ist, mittels dessen die Drehdurchführung (3) auf eine Polierspindel (1.2) lösbar aufsteckbar oder aufklipsbar ist.
14. Drehdurchführung (3) nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens ein Kupplungsteil (3.8) zum lösbaren Aufstecken oder Aufklipsen eines Poliertellers (2) vorgesehen ist.
15. Verfahren zum zonalen Polieren von asphärischen, nicht rotationssymmetrischen Linsen unter Verwen-

dung eines durch eine Polierspindel (1.2) kippbar
geführten Poliertellers (2),

dadurch gekennzeichnet,

dass beim Polieren über eine zwischen der Polier-
spindel (1.2) und dem Polierteller (2) angeordnete 5
Drehdurchführung (3) Poliermittel zwischen den Po-
lierteller (2) und die Linse eingebracht wird.

10

15

20

25

30

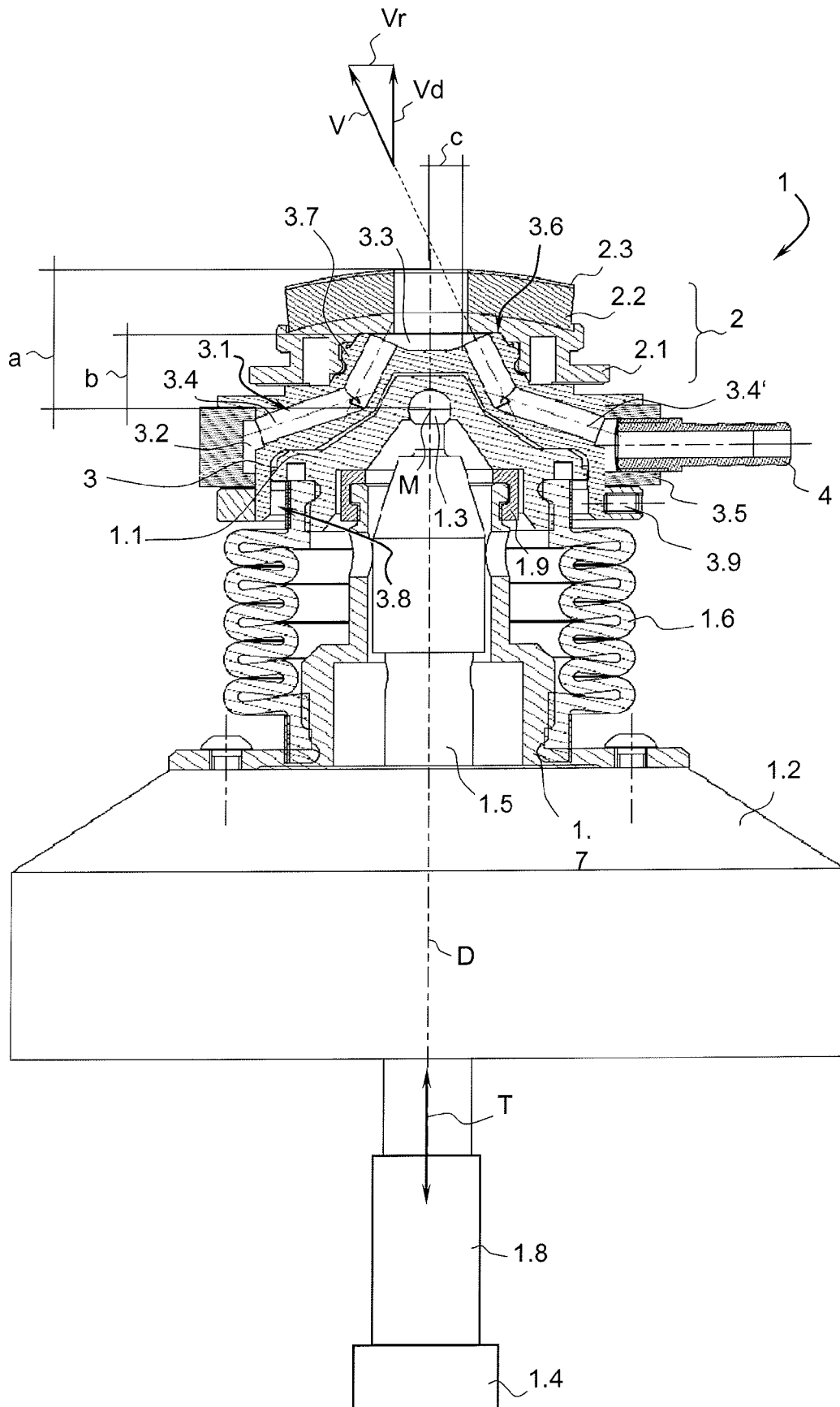
35

40

45

50

55



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102004062319 B3 [0006]
- DE 19905583 B4 [0009]