

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88119935.0**

51 Int. Cl.4: **B24B 13/005**

22 Anmeldetag: **30.11.88**

30 Priorität: **24.12.87 DE 3744116**

71 Anmelder: **Wilhelm Loh Wetzlar**
Optikmaschinen GmbH & Co. KG
Friedenstrasse 26 Postfach 2069
D-6330 Wetzlar(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.07.89 Patentblatt 89/27

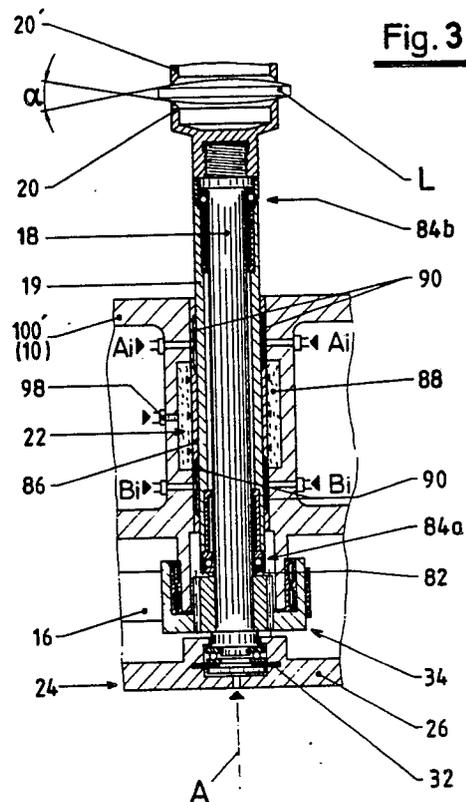
72 Erfinder: **Brück, Erhard**
Kinzenbacher Strasse 37
D-6301 Heuchelheim(DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH ES FR GB IT LI

74 Vertreter: **Missling, Arne, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt Bismarckstrasse 43
D-6300 Giessen(DE)

54 **Vorrichtung zum Zentrieren von optischen Linsen für die mechanische Halterung insbesondere beim Randschleifen und Facettieren.**

57 Zum Zentrieren von optischen Linsen für die mechanische Halterung, insbesondere beim Randschleifen und Facettieren, dient eine Vorrichtung mit einem Gehäuse (10), in dem eine geteilte Antriebswelle (14, 14') mit Drehmomentteiler (50) gelagert ist. Dadurch werden zwei in Achsrichtung (A) fluchtende Zentrierspindeln (18, 18') motorisch angetrieben, deren einander zugewandte Enden Spannglocken (20, 20') tragen, zwischen denen eine Linse (L) ausricht- und einspannbar ist. Zumindest für die untere Spannschindel ist ein Luftlager vorhanden, das über achsparallele und/oder teiltringförmige Kanäle (90) mit Steueröffnungen (A, B) druckluftbeaufschlagbar ist. Insbesondere können zwei sich diametral gegenüberliegende Luftpolsterfelder mit Druck beaufschlagt werden. Die Spannschindel (18) ist dann leichtgängig axial bewegbar, wobei ein Membrankolben (32) eine sehr fein dosierbare Zustellung ermöglicht.



EP 0 322 580 A2

Vorrichtung zum Zentrieren von optischen Linsen für die mechanische Halterung insbesondere beim Randschleifen und Facettieren

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Zentrieren von optischen Linsen für die mechanische Halterung insbesondere beim Randschleifen und Facettieren gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Gemäß der DE-PS 1 004 516 hat man hierzu die Linse mit hohem Druck zwischen zwei Glocken eingespannt, damit sich ihre Lage nicht mehr selbsttätig ändert. Zum Zentrieren der Linse wurden während des Spannvorganges die Spannglocken durch Ultraschall in Schwingungen versetzt, um die ruhende Reibung zwischen Glocke und Linse in eine niedrigere Gleitreibung umzuwandeln. Dieser Übergang erfolgte jedoch sprunghaft, wodurch häufig Beschädigungen der Linse mit unerwünschtem Materialabtrag auftraten.

Man hat ferner versucht, die Spannglocken beim Einspannen der Linse mit entgegengesetztem Drehsinn anzutreiben. Auch hierbei besteht ein hohes Beschädigungsrisiko, so daß sich Schleifspuren in Form von in die Linsenoberfläche eingeschnittenen Ringen kaum vermeiden lassen.

In der DE-AS 21 48 102 wurde vorgeschlagen, auf der höhenunveränderlichen Spannglocke einen piezokeramischen Rohrschwinger anzuordnen, der elektrisch über Schwellenwertschalter so gesteuert wird, daß die Spannglocke bei Erreichen eines vorgegebenen Druckes absinkt, wodurch der Schwingungsgenerator abgeschaltet wird. Der Piezoschwinger dient gleichzeitig zum Prüfen des Spanndruckes, dem die Schwingungsamplitude geregelt angepaßt wird. Bei dieser Anordnung sind Elektronik-Unsicherheiten nachteilig. Ferner hat der Schwinger eine nicht unbeachtliche Axialdruckempfindlichkeit. Durch die Druckbelastung beim Einspannen entsteht eine Vorspannung; die Abstützung des Schwingers ist daher problematisch.

Aus der DE-OS 31 39 873 ist eine Vorrichtung bekannt, bei der Unregelmäßigkeiten eines Zahnradantriebes ausgenutzt werden, um Relativbewegungen zwischen Linse und Spannglocken zu erzeugen. Als Ausgleichseinrichtung ist ein Waagebalken-Differential in einem Kegelrad-Getriebezug zwischen den beiden Teilen einer zweiteiligen Zentrierspindel und Antriebswelle vorgesehen. Für eine Druckplatte der oberen, axialbeweglichen Spindel ist ein hydraulischer Spannzylinder vorhanden. Infolge der hohen Reibung der Spannschindel in ihrer Gleitlagerung ist jedoch eine feine Regulierung des Einspanndruckes schwer zu realisieren, so daß auch diese Vorrichtung nur begrenzt anwendbar ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, unter Überwin-

5 dung der Nachteile des Standes der Technik die zentrische Lagerung und Einspannung optischer Linsen auf wirtschaftlicher Weise so zu verbessern, daß das Einrichten für die Schleifbearbeitung sowie diese selbst in kurzer Zeit, genau und bequem mit geringstmöglicher Druckbeanspruchung der Linse durchgeführt werden kann.

Das Hauptmerkmal der Erfindung ist im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 angegeben. Ausgestaltungen sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 10. Indem zumindest für die untere Zentrierspindel ein mit Luft beaufschlagbares Führungslager vorhanden ist, erzielt man erfindungsgemäß in überaus einfacher Weise bei der Axialbewegung der Zentrierspindel einen Übergang zur Gleitreibung, wobei die Reibungskräfte auf etwa ein Zehntel der ruhenden Reibung herabgesetzt werden. Die überaus weich ansprechende Anordnung ermöglicht es, daß der ganze Zentriervorgang während der Phase des leichten Anpressens erfolgt.

Gemäß Anspruch 2 kann auch für die obere Zentrierspindel ein Luftlager vorhanden sein.

Laut Anspruch 3 weist das bzw. jedes Luftlager eine dünne Führungshülse auf, welche die betreffende Zentrierspindel bzw. deren Außenhülse anliegend umschließt und ihrerseits von einem druckbeaufschlagbaren Hohlraum umgeben ist. Diese Anordnung ist konstruktiv einfach und gestattet es, den Klemmdruck nach Bedarf einzustellen bzw. zu regeln um so Spindeln für die Bearbeitung festzuklemmen.

Die Spannlager sind gemäß Anspruch 4 in geschlossenen Kammern des Gehäuses fluchtend angeordnet. Dieses ist dank eines wabenförmigen Aufbaues mit allgemein C-förmiger Gestalt verwindungssteif, so daß die Spannlager ihre Ausrichtung auch bei hoher Beanspruchung behalten.

Im oberen Spannlager kann der Druck mittels einer Stelleinrichtung gemäß Anspruch 5 ein- oder nachstellbar sein. Zumindest für das untere Spannlager ist nach Anspruch 6 ein Anschluß zur Druckmittelzufuhr mit steuer- oder einstellbarem Druck vorgesehen. Dadurch lassen sich die gewünschten Druckverhältnisse übersichtlich und genau herstellen.

Eine wichtige Ausgestaltung der Erfindung, für die selbständiger Schutz in Anspruch genommen wird, besteht gemäß Anspruch 7 darin, daß die einander gegenüberliegenden Luftlager wechselseitig mit höherem und niedrigerem Druck beaufschlagbar sind. Frequenz und Druck der Luftbeaufschlagung können dabei nach Anspruch 8 pneumatisch und/oder elektrisch regel- bzw. einstellbar sein. Die Spannschindel wird also in ihrer Luftlage-

rung zum Schwingen gebracht, indem zwei sich gegenüberliegende Luftpolster wechselseitig unter erhöhten Druck gesetzt werden. Die Schwingungen können in an sich bekannter Weise mit einem Vibrator erzeugt werden. Durch die über die Luftpolster auf die Spannschindel eingeleitete translatorische Schwingung wird auch die Spannglocke und die Linse in eine translatorische Bewegung versetzt. Da die Linse mit der Spannglocke nicht fest verbunden ist und nur mit dem eigenen Gewicht aufliegt, entstehen durch ihre Massenträgheit kleine Schiebewegungen zwischen Linse und Spannglocke. Hierdurch wird die ruhende Reibung zu einer gleitenden Reibung und damit auch der Reibungskoeffizient herabgesetzt. Trifft nun die sich bewegende Linse beim Ausrichten auf die obere Spannglocke werden durch den kleineren Reibungskoeffizienten auch die Ausrichtkräfte wesentlich verringert. Der durch die ruhende Reibung festgelegte minimale Einspannwinkel von 16° kann dadurch wesentlich verkleinert und damit der Bereich der sich selbst zentrierenden Linse vergrößert werden. Speziell können die Luftlager laut Anspruch 9 so gestaltet sein, daß die Innenwand der bzw. jeder Führungshülse Kanäle und/oder Taschen aufweist, insbesondere in Form von je vier Luftpolsterfeldern. In weiterer Spezialisierung sieht Anspruch 10 vor, daß die Kanäle bzw. Taschen als achsparallele und/oder teilingförmige Nuten ausgebildet sind. Die sehr einfache Konstruktion gewährleistet eine genaue Führung mit geringstmöglicher Reibung während der Beaufschlagung mit Druckluft, die auch während der Schleifbearbeitung vorteilhaft ist, um Kühl- und Schmiermittel sowie Materialabrieb von der Spindellagerung fernzuhalten.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem Wortlaut der Ansprüche sowie aus der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung. Darin zeigen:

Fig. 1 eine Axialschnitt-Gesamtansicht einer Zentriervorrichtung,

Fig. 2 eine vergrößerte Axialschnittansicht einer oberen Zentrierspindel-Lagerung

Fig. 3 eine vergrößerte Axialschnittansicht einer unteren Zentrierspindel-Lagerung,

Fig. 4 eine weitere vergrößerte Querschnittsansicht entsprechend der Ebene A₁-A₁ in Fig. 3 und

Fig. 5 eine schematische Darstellung der Druckmittel-Steuerung für die Anordnung gemäß Fig. 3 und 4.

Die in Fig. 1 veranschaulichte Vorrichtung hat ein Gehäuse 10 mit einer Lagerung 12 für Antriebswellen 14, 14', die über Getriebeelemente 16, 16' auf Zentrierspindeln 18, 18' wirken, die in Achsrichtung A miteinander fluchten. Sie tragen an

ihren freien Enden Spannglocken 20, 20', zwischen denen eine Linse L ausricht- und einspannbar ist.

Ein Motor M treibt über einen Riementrieb R und einen Drehmomentteiler 50 die beiden Antriebswellen 14, 14' synchron an. Die Getriebeelemente 16 wirken auf ein Kupplungsstück 34 am unteren Ende der unteren Zentrierspindel 18, die auch Spannschindel genannt wird. Sie ist mittels einer Spanneinrichtung 24 in Achsrichtung A zu stellbar, um eine Linse L auszurichten und während der Schleifbearbeitung mechanisch zu halten.

Die Spanneinrichtung 24 weist ein als Platte ausgebildetes Joch 26 auf, in dem zentrisch ein Membrankolben 32 zur Abstützung des unteren Endes der Spannschindel 18 angeordnet ist. Die Spanneinrichtung 24 befindet sich im unteren, vorragenden Teil 100 des Gehäuses 10, das ein Führungslager 22 für die Spannschindel 18 aufweist. Ein Spannlager 22' für die obere Zentrierspindel 18', die auch als Festspindel bezeichnet wird, ist in einem vorragenden Arm 100' des Gehäuses angeordnet.

Diese Anordnung ist insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich. Man erkennt, daß im Trageil 100' des Gehäuses 10 das Spannlager 22' einen Hohlraum 78 aufweist, der eine Hülse 76 umgibt, welche an der Festspindel 18' bzw. ihrer Führungshülse 19' konzentrisch anliegt. Mittels einer als Kolben wirkenden Stellschraube 80 kann der Druck im Hohlraum 78 wahlweise herabgesetzt oder erhöht werden. Durch Lösen der Stellschraube 80 ist es möglich, die Höhenlage der Zentrierspindel 18' beim Einrichten der Maschine nach Bedarf einzustellen. Sodann wird die obere Zentrierspindel 18' durch Zudrehen der Stellschraube 80 in ihrer Höhenposition fixiert. Damit ist die obere Spannglocke 20' höhenunveränderlich festgelegt.

Die Zustellung der Linse L, welche auf der unteren Spannglocke 20 ruht, erfolgt nun durch Aufwärtsbewegung der unteren Zentrierspindel 18. Deren Luftlagerung geht aus Fig. 3 hervor. Dieses Luftlager ist im unteren Trageil 100 des Gehäuses 10 oberhalb der Spanneinrichtung 24 angeordnet. Das Luftlager weist eine Hülse 86 auf, welche die Spannschindel 18 bzw. ihre Führungshülse 19 eng umschließt.

An den Enden der Hülse 86 sind Kanäle 90 vorgesehen, die vorzugsweise achsparallel und/oder teilingförmig angeordnet sind, um insbesondere einander diametral gegenüberliegende Luftpolsterfelder zu bilden. Diese können über Steueröffnungen A und B mit Druckluft beaufschlagt bzw. entlüftet werden, vorzugsweise wechselseitig mit einem pneumatisch oder elektrisch gesteuerten (nicht dargestellten) Vibrator. Durch Frequenz- und Druckregelung können die Schwingungen im Luftlager nach Bedarf eingestellt und optimiert werden. Die leichtgängige Axialbewegung

des Zentrierspindel 18 wird dann durch Druckbeaufschlagung des Membrankolbens 32 des Spanneinrichtung 24 bewirkt.

Zum Festspannen der Spannschindel 18 dient ein Spannager 22, das durch die Hülse 86 und einen die Hülse 86 umgebenden Hohlraum 88 gebildet wird, der über einen Anschluß mit einer Druckmittelzufuhrleitung verbunden ist. Bei Erhöhung des Druckes im Hohlraum 88 verformt sich die Hülse allseitig gleichmäßig und klemmt die Spannschindel exakt axial ausgerichtet fest.

Die Zentrierspindeln 18, 18' können einteilig sein. Bevorzugt wird jedoch der Aufbau gemäß Fig. 2 und 3, wonach die Festspindel 18' eine Führungshülse 19' hat, die über Stützlager 74a, 74b gegenüber der inneren, eigentlichen Drehspindel 18 axial und radial abgestützt ist. Entsprechende Stützlager 84a, 84b sind für eine Außenhülse 19 vorgesehen, welche die innere eigentliche Spannschindel 18 umschließt. Im festgeklemmten Zustand sind die beiden Zentrierspindeln ein geringes Stück bedingt durch Wellfedern 82, 82' axial verschiebbar, so daß der geforderte Einspanndruck eingestellt werden kann.

Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung hervorgehenden Merkmale und Vorteile, einschließlich konstruktiver Einzelheiten, räumlicher Anordnungen und Verfahrensschritten, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Zentrieren von optischen Linsen für die mechanische Halterung insbesondere beim Randschleifen und Facettieren, mit einem Gehäuse (10), mit einer Antriebseinrichtung für den Antrieb zweier in Achsrichtung (A) fluchtende Zentrierspindeln (18, 18') deren einander zugewandte Enden Spannglocken (20, 20') tragen, zwischen denen zur Bearbeitung eine Linse (L) mittels einer auf zumindest eine Zentrierspindel (18) bzw. Spannglocke (20) wirkenden Spanneinrichtung (24) einspannbar ist, und jede Zentrierspindel 18, 18' in einer Führungshülse (19, 19') angeordnet ist, und durch Stützlager (84a, 84b; 74a, 74b) gegenüber dieser abgestützt ist, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine der beiden Führungshülsen (19) zusätzlich über ein oder mehrere Luftlager (90) im Maschinengestell (10) geführt ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auch die obere Zentrierspindel (18') in einem Luftlager gelagert ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das bzw. jedes Luftlager (90) eine dünne Führungshülse (76, 86) auf-

weist, welche die betreffende Zentrierspindel (18, 18') bzw. deren Führungshülse (19, 19') eng umschließt und ihrerseits von einem mit einem Druckmittel beaufschlagbaren Hohlraum (78, 88) umgeben ist, und so ein Spannager (22, 22') bildet.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlraum einerseits durch die Führungshülse (76, 86) und andererseits durch vorragende Tragteile (100, 100') des allgemein C-förmig gestalteten Gehäuses (10) gebildet sind, welche die Spannager (22, 22') miteinander fluchtend halten.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Druck im oberen Hohlraum (78) mittels einer Stelleinrichtung (80) ein- oder nachstellbar ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest das untere Spannager (22) einen Anschluß (98) für eine Speiseleitung aufweist.

7. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die einander gegenüberliegenden Luftlager (90) mit unterschiedlichen Drücken beaufschlagbar sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß Frequenz und Druck der Druckbeaufschlagung pneumatisch und/oder elektrisch regel- bzw. einstellbar sind.

9. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwand der bzw. jeder Führungshülse (76, 86) Kanäle und/oder Taschen (90) aufweist, insbesondere in Form von je vier Luftpolsterfeldern.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanäle bzw. Taschen (90) als achsparallele und/oder teilingförmige Nuten ausgebildet sind.

Fig.1

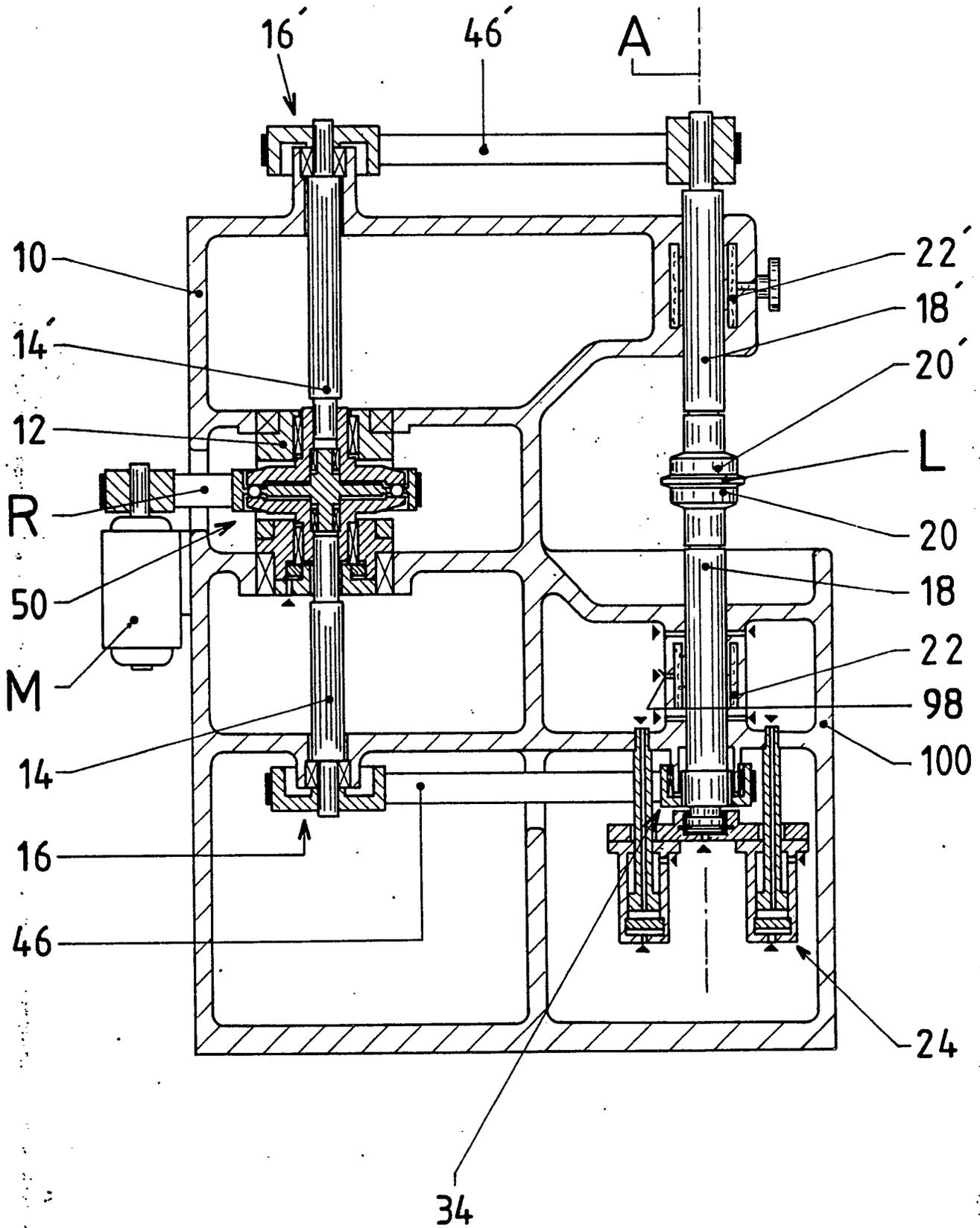


Fig. 2

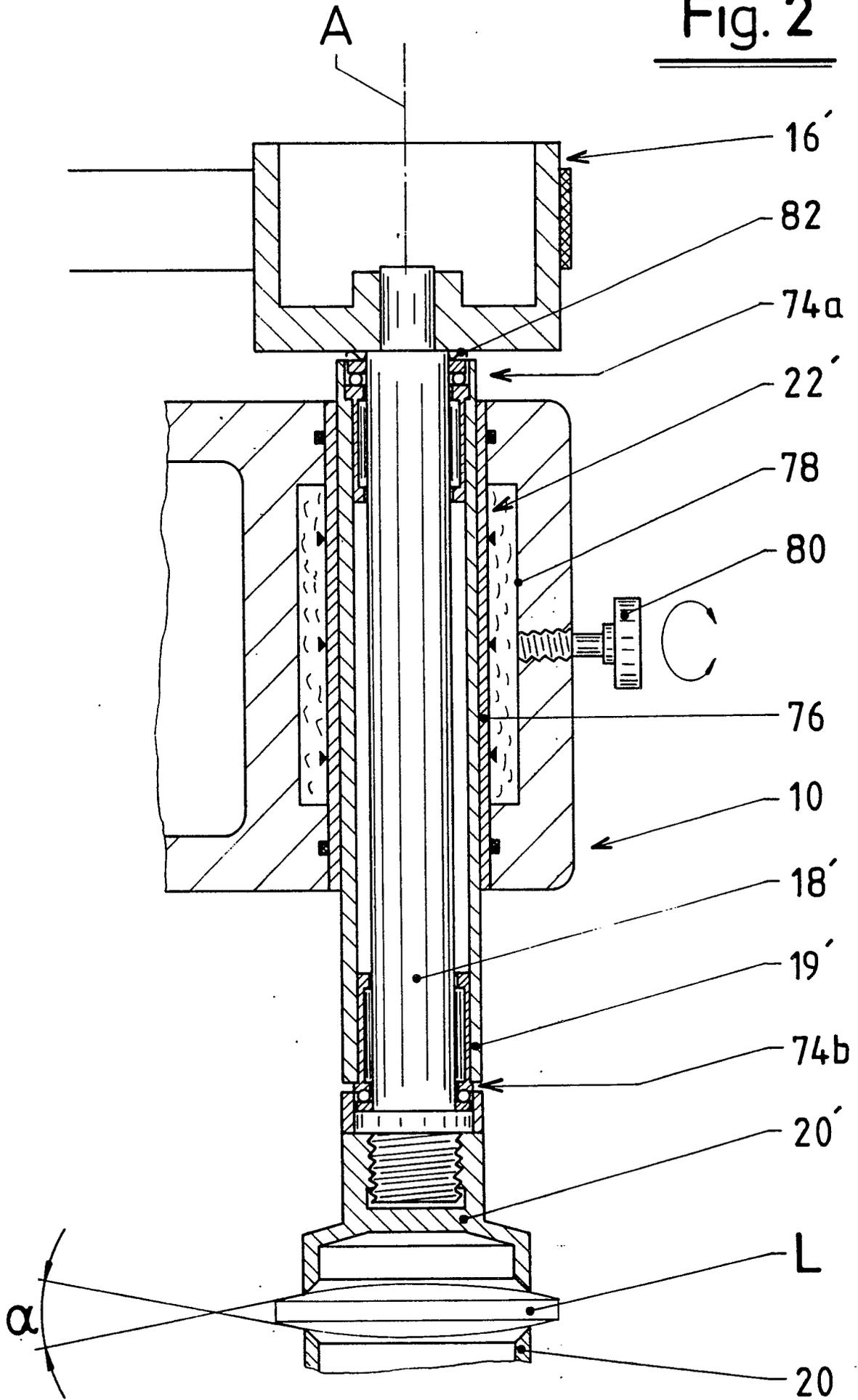


Fig. 3

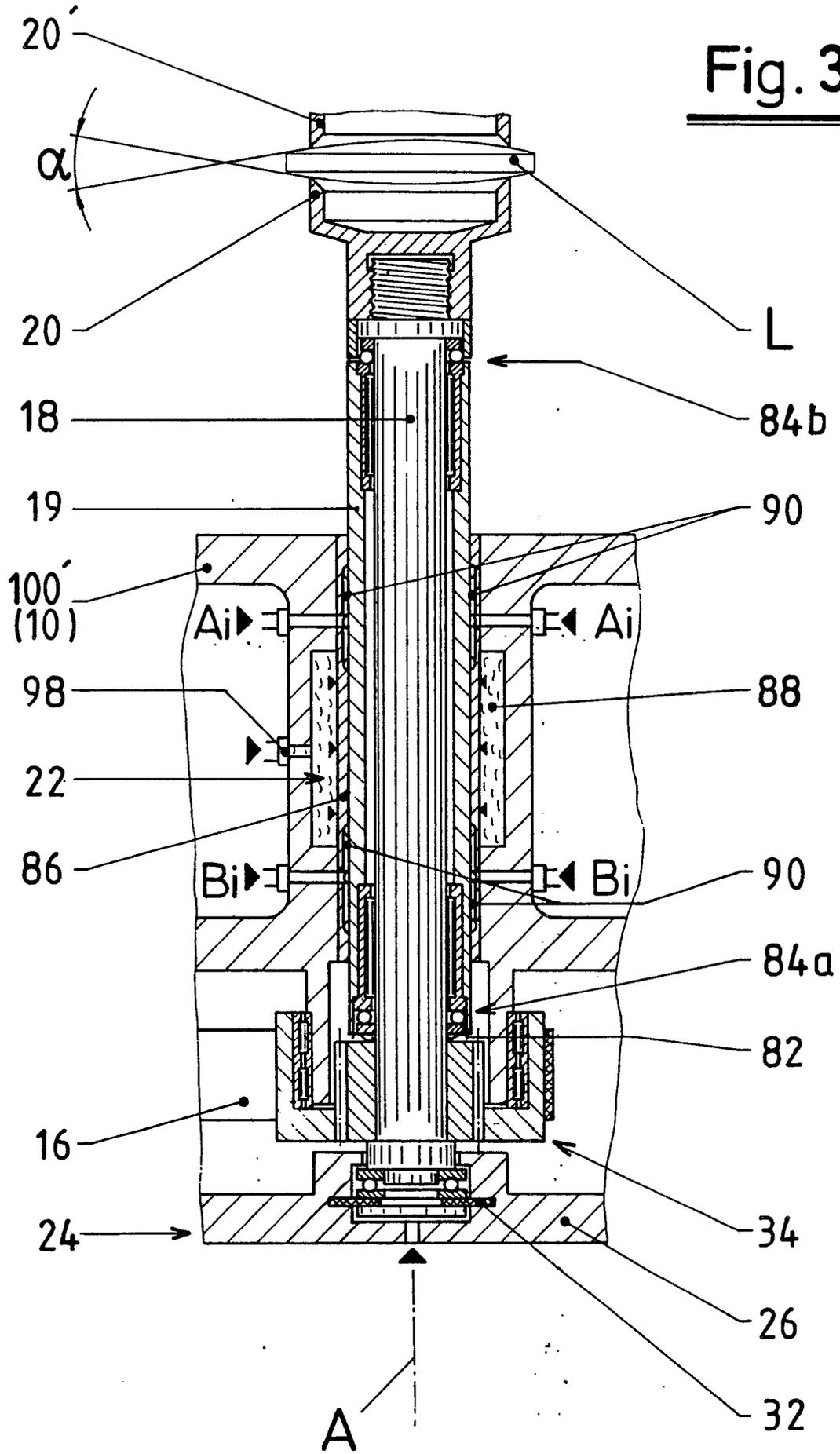


Fig. 4

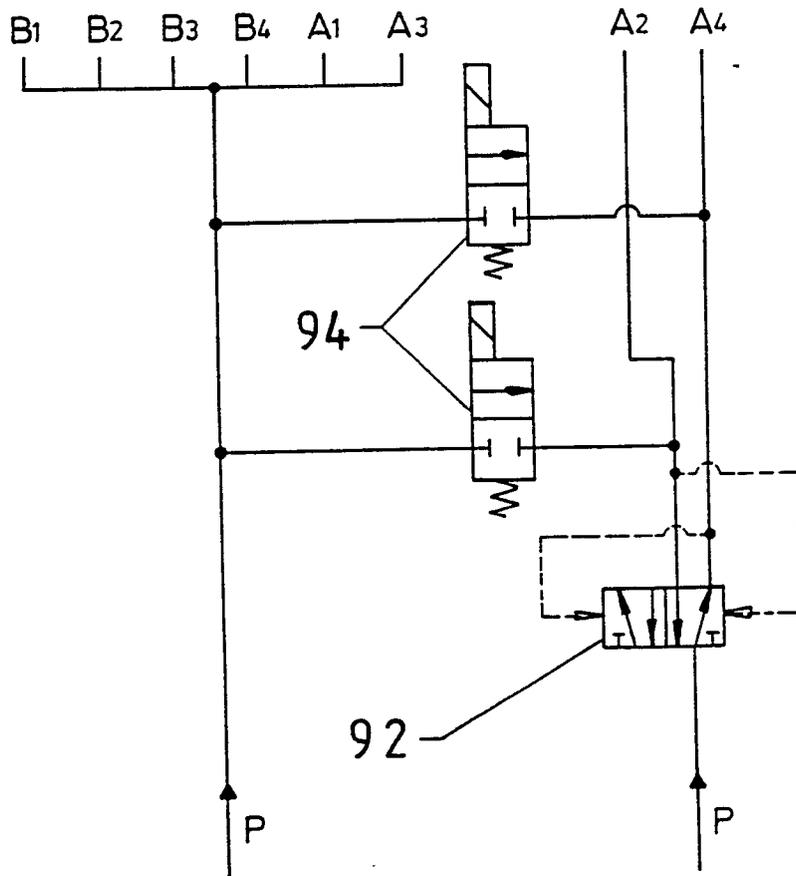
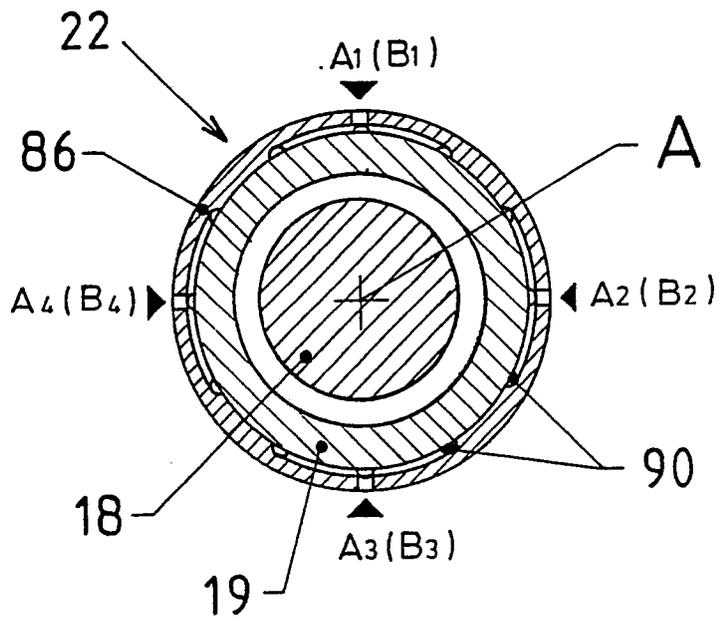


Fig. 5