

(12)

## Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50807/2017  
(22) Anmeldetag: 22.09.2017  
(45) Veröffentlicht am: 15.07.2019

(51) Int. Cl.: **G02B 23/18** (2006.01)  
**G02B 7/12** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
GB 2051403 A  
DE 2424792 A1  
DE 2841611 A1  
DE 3150795 A1  
EP 1598690 A1  
DD 148108 A1  
US 2002023989 A1

(73) Patentinhaber:  
Swarovski-Optik KG.  
6067 Absam (AT)

(72) Erfinder:  
Leitner Matthias  
6069 Gnadenwald (AT)

(74) Vertreter:  
Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt  
GmbH  
4580 Windischgarsten (AT)

### (54) Drehgelenk für ein fernoptisches Instrument

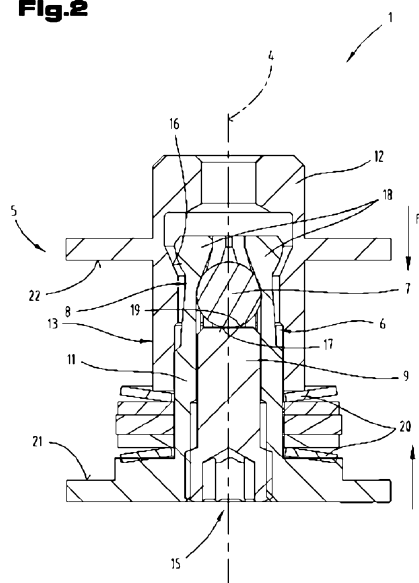
(57) Die Erfindung betrifft ein Drehgelenk (1) für ein fernoptisches Instrument (10), insbesondere Binokular, umfassend:

- zumindest zwei um eine Schwenkachse (4) gegeneinander verschwenkbare Gelenkteile (2, 3), und
- eine Einstellvorrichtung (5) zum Einstellen des Schwenkwiderstandes und/oder einer Rastung (26) zwischen den Gelenkteilen (2, 3).

Um eine genauere und dauerhafte Einstellung vornehmen zu können und eine platzsparende Konstruktion zu ermöglichen, umfasst die Einstellvorrichtung (5)

- eine Spreizeinrichtung (6) mit zumindest einem entlang der Schwenkachse (4) verstellbaren Spreizelement (7) und
- zumindest eine mit der Spreizeinrichtung (6) zusammenwirkende Kraftübertragungsfläche (16) zur Umsetzung der Spreizkraft der Spreizeinrichtung (6) in eine von der Einstellvorrichtung (5) auf zumindest einen Gelenkteil (2, 3), vorzugsweise in Richtung der Schwenkachse (4), wirkende Kraft.

**Fig.2**



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Drehgelenk für ein fernoptisches Instrument, insbesondere Binokular, gemäß dem Oberbegriff des Anspruch 1. Die Erfindung betrifft auch ein fernoptisches Instrument, insbesondere Binokular, mit einem ersten Tubus und einem zweiten Tubus, die durch ein Drehgelenk miteinander verbunden und gegeneinander verschwenkbar sind.

**[0002]** Im Stand der Technik ist es bekannt, den Schwenkwiderstand zwischen zwei Gelenkteilen eines Binokulars mittels einer Klemmung, die eine durchgängige Schraube und zwei Kontermuttern umfasst, einzustellen. Der Nachteil einer solchen Lösung besteht darin, dass sich die Klemmkraft (und damit auch der Schwenkwiderstand) durch das Kontern, aber auch nach mehrmaligem Öffnen und Schließen des Gelenks ungewollt verändern kann. Daher ist mit einer solchen Klemmung eine genaue und dauerhafte Einstellung des Schwenkwiderstandes nicht möglich. Außerdem erfordert eine solche Klemmung, insbesondere aufgrund der Kontermuttern, viel Bauraum.

**[0003]** Die GB 2051403 A, die DE 2424792 A1 und die EP 1598690 A1 offenbaren jeweils ein Binokular, deren Tuben jeweils schwenkbar an der Brücke gelagert sind. Die Lagerpunkte sind an einem Ende der Schwenkverbindung durch eine Kugel sowie an der Kugel anliegende Gelenkschalen gebildet.

**[0004]** Beim Binokular der DE 3150795 A1 geht die Schwenkachse mittig durch die Brücke. Die Lagerpunkte werden hier an beiden Enden der Schwenkverbindung jeweils durch eine beidseits festgehaltene Kugel gebildet. In der DE 2841611 A1 werden anstelle einer Kugel konisch geformte Elemente verwendet. In der DD 148108 A1 wird der Berührungsbereich zwischen den Gelenkteilen durch eine konische Kontaktfläche gebildet.

**[0005]** Die US 2002023989 A1 offenbart ein Drehgelenk, welches nicht im fernoptischen Instrument selbst verbaut ist, sondern Bestandteil eines Tripods ist. Dabei wird eine aufspreizbare Hülse durch eine - unterhalb des Schraubenkopfes ausgebildete - konische Fläche eines (sich durch die Hülse erstreckenden) Schraubens gegen die Innenwand eines zylinderähnlichen Hohlkörpers drückt. Dadurch kann eine entsprechende Reibkraft erzeugt werden.

**[0006]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und ein Drehgelenk zur Verfügung zu stellen, bei dem die Einstellung des Schwenkwiderstandes oder einer Rastung zwischen den Gelenkteilen genau und dauerhaft erfolgen kann. Insbesondere soll die vorgenommene Einstellung auch nach mehrmaligem Verschwenken der Gelenkteile zueinander über einen längeren Zeitraum unverändert bleiben. Die Einstellvorrichtung soll sich darüber hinaus durch geringeren Platzbedarf auszeichnen.

**[0007]** Diese Aufgabe wird mit einem eingangs erwähnten Drehgelenk dadurch gelöst, dass das Spreizelement innerhalb des spreizbaren Abschnittes angeordnet ist.

**[0008]** Durch eine Verstellung des Spreizelementes kann die von der Spreizeinrichtung - direkt oder indirekt - auf die Kraftübertragungsfläche wirkende Kraft eingestellt und/oder eine Verschiebung der Kraftübertragungsfläche relativ zur Spreizeinrichtung bewirkt werden. In beiden Fällen kann die Einstellvorrichtung so ausgebildet sein, dass die Kraftübertragungsfläche durch die Spreizeinrichtung in eine axiale Richtung gedrängt wird. Dadurch kann jener Teil, an dem die Kraftübertragungsfläche ausgebildet ist, mit Kraft beaufschlagt und/oder verstellt werden.

**[0009]** Die Verwendung einer Spreizeinrichtung, die gegen die Kraftübertragungsfläche wirkt, kann hinsichtlich des Drehmoments eine Entkopplung zwischen den gegeneinander verschwenkbaren Gelenkteilen und dem entlang der Schwenkachse verstellbaren Spreizelement (bzw. einem auf das Spreizelement wirkenden Stellelement) erzielt werden. Die Einstellvorrichtung bzw. eine mittels der Einstellvorrichtung vorgenommene Einstellung kann auch durch wiederholtes Verschwenken der Gelenkteile nicht verstellt werden. Außerdem kann der erforderliche Bauraum verringert werden, da nunmehr keine Kontermuttern mehr erforderlich sind.

**[0010]** Die zumindest eine Kraftübertragungsfläche ist zur Umsetzung der Spreizkraft der

Spreizeinrichtung in eine von der Einstellvorrichtung auf zumindest einen Gelenkteil, vorzugsweise auf beide Gelenkteile, wirkende Kraft (z.B. Klemmkraft oder Zustellkraft) ausgebildet. Vorzugsweise wird dabei eine von einem Gelenkteil auf den anderen Gelenkteil wirkende Kraft erzeugt. Diese kann direkt oder indirekt - z.B. über zumindest ein Zwischen- und/oder Übertragungselement oder z.B. auch über zumindest einen Teil der Einstellvorrichtung selbst - von einem Gelenkteil auf den anderen Gelenkteil wirken. Mit anderen Worten: Durch Vermittlung bzw. Einstellung der Einstellvorrichtung kann eine von einem Gelenkteil auf den anderen Gelenkteil wirkende Kraft erzeugt werden. Die von einem Gelenkteil auf den anderen Gelenkteil wirkende Kraft ist insbesondere eine Kraft, die die Gelenkteile - vorzugsweise in Richtung der Schwenkachse - zueinander drückt oder zueinander bewegt.

**[0011]** Das fernoptische Instrument ist vorzugsweise ein Fernrohr mit zumindest zwei Tubussen. Unter einem fernoptischen Instrument wird insbesondere eine Einrichtung verstanden, die zur Beobachtung eines Objektes geeignet ist, das zumindest zwei Meter, vorzugsweise zumindest 10 Meter, besonders bevorzugt zumindest 100 Meter von dem fernoptischen Instrument (bzw. dem Beobachter) entfernt ist. Fernoptische Instrumente dienen insbesondere der Vergrößerung des Seh winkels von entfernten Objekten.

**[0012]** Die Spreizeinrichtung weist zumindest einen durch das Spreizelement spreizbaren, insbesondere aufspreizbaren Abschnitt auf, der im gespreizten Zustand gegen die zumindest eine Kraftübertragungsfläche drückt. Hier wirkt die Spreizeinrichtung direkt auf die Kraftübertragungsfläche. Es ist bevorzugt, wenn die Richtung der gegen die Kraftübertragungsfläche wirkenden Kraft der Spreizeinrichtung eine - bezogen auf die Schwenkachse - radiale Komponente aufweist.

**[0013]** Das Spreizelement ist innerhalb des spreizbaren Abschnittes angeordnet. Der spreizbare Abschnitt wird dabei - je nach Position des Spreizelementes - mehr oder weniger stark - insbesondere radial - nach außen gespreizt. Bevorzugt ist das Spreizelement spielfrei in den spreizbaren Abschnitt eingesetzt.

**[0014]** Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass der spreizbare Abschnitt zumindest zwei, vorzugsweise zumindest vier Spreizfinger aufweist, die um die Schwenkachse angeordnet sind. Dadurch kann eine - bezogen auf die Schwenkachse - gleichmäßige Spreizkraft aufgebracht werden.

**[0015]** Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Kraftübertragungsfläche radial außerhalb des spreizbaren Abschnittes angeordnet ist. Die Kraftübertragungsfläche bildet hier eine radiale Begrenzung für den spreizbaren Abschnitt. Die Kraftübertragungsfläche ist dabei derart ausgebildet bzw. orientiert, dass jener Teil, an dem die Kraftübertragungsfläche ausgebildet ist, aufgrund der Spreizkraft in eine axiale Richtung gedrängt wird.

**[0016]** Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Kraftübertragungsfläche eine relativ zur Schwenkachse schräge oder gekrümmte Fläche, vorzugsweise eine Keilfläche und/oder eine Kegelfläche und/oder eine Kugelfläche, umfasst. Durch diese Maßnahme kann die von der Spreizeinrichtung auf die Kraftübertragungsfläche wirkende Kraft „umgelenkt“ werden, insbesondere in eine Kraft, die in axialer Richtung wirkt.

**[0017]** Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Kraftübertragungsfläche vorzugsweise symmetrisch um die Schwenkachse angeordnet ist. Die Kraftübertragung kann hier unabhängig von der Drehstellung (um die Schwenkachse) zwischen Kraftübertragungsfläche und Spreizeinrichtung erfolgen.

**[0018]** Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Kraftübertragungsfläche ausgebildet ist, die durch die Spreizeinrichtung, insbesondere durch den spreizbaren Abschnitt, ausgeübte Kraft in eine Kraft und/oder Bewegung entlang der Schwenkachse umzusetzen.

**[0019]** Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Einstellvorrich-

tung einen ersten Teil und einen zweiten Teil umfasst, wobei die Spreizeinrichtung an dem ersten Teil ausgebildet ist und die Kraftübertragungsfläche an dem zweiten Teil ausgebildet ist. Der erste Teil und der zweite Teil wirken mit den Gelenkteilen zusammen. Dabei wird eine zwischen dem ersten Teil und dem zweiten Teil (aufgrund der Verstellung des Spreizelementes) wirkende Kraft auf die Gelenkteile übertragen.

**[0020]** Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass der erste Teil und der zweite Teil in Richtung der Schwenkachse gegeneinander verstellbar sind und/oder dass der erste Teil und der zweite Teil um die Schwenkachse gegeneinander verdrehbar sind. Durch eine axiale Verstellbarkeit kann eine in axialer Richtung wirkende (Klemm-)Kraft auf die Gelenkteile übertragen werden, wodurch z.B. die Reibkraft zwischen den Gelenkteilen einstellbar ist. Durch die relative Verdrehbarkeit kann der erste Teil mit einem der Gelenkteile drehfest verbunden sein und der zweite Teil mit dem anderen Gelenkteil drehfest verbunden sein. Dadurch wird die Anbindung und somit die Kraftübertragung von den Teilen der Einstellvorrichtung auf die Gelenkteile verbessert.

**[0021]** Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass der zweite Teil einen hülsenförmigen Abschnitt aufweist und dass die Spreizeinrichtung zumindest teilweise in den hülsenförmigen Abschnitt eingesetzt ist und dass die Kraftübertragungsfläche an einer Innenwand des hülsenförmigen Abschnitts ausgebildet ist. Dies erlaubt eine besonders platzsparende Konstruktion und eine besonders definierte Verstellung der Spreizeinrichtung.

**[0022]** Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass erste Teil und der zweite Teil die Gelenksachse für die Gelenkteile bilden und sich durch die Gelenkteile hindurch erstrecken. Damit übernimmt die Einstellvorrichtung eine weitere Funktion und können dadurch Bauteile eingespart werden.

**[0023]** Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Kraftübertragungsfläche einen in axialer Richtung, vorzugsweise in Richtung vom zweiten Teil zum ersten Teil, abnehmenden Normalabstand zur Schwenkachse aufweist.

**[0024]** Durch Aufspreizen des spreizbaren Abschnittes werden in dieser Ausführungsform die beiden Teile der Einstellvorrichtung zueinander gedrängt, weil die Kraftübertragungsfläche dem Druck des spreizbaren Abschnittes ausweicht.

**[0025]** Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass das Spreizelement mit einem Stellelement, insbesondere einer Stellschraube, über Kontaktflächen zusammenwirkt, wobei die Kontaktfläche des Stellelementes und/oder die Kontaktfläche des Spreizelementes konvex, vorzugsweise kugelförmig, ausgebildet ist/sind. Durch diese Maßnahme wird eine vollständige Drehmomententkopplung zwischen den Gelenkteilen und dem Stellelement hergestellt.

**[0026]** Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass das Spreizelement eine zur Schwenkachse rotationssymmetrische Fläche, vorzugsweise eine kugelförmige oder konische Fläche, aufweist. Die Spreizkraft bleibt dabei unabhängig von der Relativedrehstellung zwischen Spreizeinrichtung und Kraftübertragungsfläche.

**[0027]** Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass das Spreizelement eine Kugel ist.

**[0028]** Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Einstellvorrichtung einen Betätigungsabschnitt aufweist, mittels dessen das Spreizelement entlang der Schenkachse verstellbar ist, wobei vorzugsweise der Betätigungsabschnitt an einem mit dem Spreizelement zusammenwirkenden Stellelement, insbesondere einer Stellschraube, oder direkt an dem Spreizelement ausgebildet ist.

**[0029]** Der Betätigungsabschnitt weist vorzugsweise eine an der Stirnfläche einer Stellschraube ausgebildete - insbesondere vertiefte - Form, z.B. ein (Kreuz-) Schlitz, eine Sechskantform, Innensechsrund, etc.) auf, die mit einem entsprechenden Schraubendreher in Eingriff gebracht und verstellt werden kann.

**[0030]** Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass der Betätigungsabschnitt von außerhalb des Drehgelenkes zugänglich ist oder hinter einer abnehmbaren Abdeckung angeordnet ist. Dadurch kann der Benutzer selbst die Einstellung des Schwenkwiderstandes bzw. der Rastung vornehmen und ist nicht von den werksseitigen (Vor-)Einstellungen abhängig.

**[0031]** Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass der Betätigungsabschnitt an der Stirnseite einer Stellschraube ausgebildet ist und/oder dass der Betätigungsabschnitt durch die Schwenkachse geschnitten wird.

**[0032]** Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Einstellvorrichtung eine Klemm- oder Zustellvorrichtung ist, wobei die Gelenkteile durch eine von der Klemm- oder Zustellvorrichtung auf die Gelenkteile in Richtung der Schwenkachse wirkende, mittels der Spreizeinrichtung einstellbare Kraft zueinander drückbar oder zueinander bewegbar sind. Durch eine Klemmkraft kann der Reibungswiderstand und daher der Schwenkwiderstand gezielt eingestellt werden. Durch eine Zustellung der Gelenkteile zueinander, kann auch eine zwischen den Gelenkteilen ausgebildete Rastung hergestellt (Herstellung eines Rasteingriffs) oder eingestellt (Einstellung des Rastwiderstandes) werden.

**[0033]** Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass eine erste Klemmfläche, die vorzugsweise im Wesentlichen senkrecht zur Schwenkachse steht, an dem ersten Teil der Einstellvorrichtung ausgebildet ist und eine zweite Klemmfläche, die vorzugsweise im Wesentlichen senkrecht zur Schwenkachse steht, an dem zweiten Teil der Einstellvorrichtung ausgebildet ist, wobei die Gelenkteile zwischen der ersten Klemmfläche und der zweiten Klemmfläche angeordnet sind. Vorzugsweise liegt die erste Klemmfläche an einem der Gelenkteile und die zweite Klemmfläche an dem anderen Gelenkteil an.

**[0034]** Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Gelenkteile durch zumindest eine Feder, vorzugsweise eine Tellerfeder, in axialer Richtung beaufschlagt sind, wobei vorzugsweise die zumindest eine Feder zwischen dem ersten Teil und dem zweiten Teil der Einstellvorrichtung angeordnet ist. Die Feder dient zur Verminderung des (Lager-)Spiels zwischen den Gelenkteilen. Für den Fall, dass die Einstellvorrichtung eine Klemmvorrichtung ist, die die Gelenkteile (in Richtung der Schwenkachse) zueinander drückt, kann die Feder dabei entgegen der Klemmkraft der Klemmvorrichtung wirken.

**[0035]** Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass durch die Einstellvorrichtung der Reibungswiderstand zwischen den Gelenkteilen einstellbar ist.

**[0036]** Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass das Drehgelenk eine Rastung aufweist, durch die die Gelenkteile in verschiedenen Schwenkpositionen zueinander festlegbar sind, wobei durch die Einstellvorrichtung der Rastwiderstand einstellbar ist und/oder die Rastteile der Rastung in Eingriff bringbar sind.

**[0037]** Die Aufgabe wird auch gelöst durch ein fernoptisches Instrument, insbesondere Binokular, mit einem ersten Tubus und einem zweiten Tubus, die durch ein erfindungsgemäßes Drehgelenk miteinander verbunden und gegeneinander verschwenkbar sind.

**[0038]** Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Einstellvorrichtung einen Betätigungsabschnitt aufweist, mittels dessen das Spreizelement entlang der Schenkachse verstellbar ist, und dass der Betätigungsabschnitt von außerhalb des fernoptischen Instruments zugänglich ist oder hinter einer abnehmbaren Abdeckung angeordnet ist. Damit ist eine Einstellung auch durch den Benutzer auf unkomplizierte Weise möglich.

**[0039]** Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass die Gelenkteile eine Brücke zwischen dem ersten Tubus und dem zweiten Tubus bilden und dass das fernoptische Instrument ein Fokussierbetätigungselement aufweist, wobei der Betätigungsabschnitt der Einstellvorrichtung und das Fokussierbetätigungselement an gegenüberliegenden Seiten der Brücke angeordnet sind und vorzugsweise durch die Schwenkachse geschnitten werden. Dies erlaubt ein platzsparendes Design und die Konzentration der Betätigungsmöglichkeiten in einen

gemeinsamen Bereich.

**[0040]** Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

**[0041]** Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

**[0042]** Fig. 1 ein fernoptisches Instrument in Form eines Binokulars;

**[0043]** Fig. 2 eine Ausführungsform einer Einstellvorrichtung zum Einstellen des Schwenkwiderstandes oder einer Rastung zwischen den Gelenkteilen;

**[0044]** Fig. 3 eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Drehgelenkes;

**[0045]** Fig. 4 die Umsetzung der Spreizkraft in eine zwischen den Gelenkteilen wirkende Kraft;

**[0046]** Fig. 5 die Einstellvorrichtung aus Fig. 2 in perspektivischer Ansicht von außen;

**[0047]** Fig. 6 die Einstellvorrichtung aus Fig. 5 von oben;

**[0048]** Fig. 7 eine Ausführungsform des Drehgelenks mit einer Rastung.

**[0049]** Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

**[0050]** Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus Elemente teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

**[0051]** Fig. 1 zeigt als fernoptisches Instrument 10 ein Fernrohr in Form eines Binokulars mit einem ersten Tubus 23 und einem zweiten Tubus 24, die durch ein Drehgelenk 1 miteinander verbunden und somit um die Schwenkachse 4 des Drehgelenks gegeneinander verschwenkbar sind.

**[0052]** Das Drehgelenk 1 umfasst um eine Schwenkachse 4 gegeneinander verschwenkbare Gelenkteile 2, 3. Dabei ist jedem Tubus 23, 24 ein Gelenkteil 2, 3 zugeordnet. Mit einer Einstellvorrichtung 5, die mit den Gelenkteilen 2, 3 zusammenwirkt, ist der Schwenkwiderstand und/oder eine Rastung 26 zwischen den Gelenkteilen 2, 3 einstellbar.

**[0053]** In einem Anwendungsfall kann durch die Einstellvorrichtung 5 z.B. der Reibungswiderstand (und damit der Schwenkwiderstand) zwischen den Gelenkteilen 2, 3 eingestellt werden.

**[0054]** In einem anderen Anwendungsfall weist das Drehgelenk 1 eine Rastung 26 auf (Fig. 7), durch die die Gelenkteile 2, 3 in verschiedenen Schwenkpositionen zueinander festlegbar sind. Durch die Einstellvorrichtung 5 ist dann z.B. der Rastwiderstand einstellbar und/oder sind die Rastteile der Rastung 26 in Eingriff bringbar bzw. wieder lösbar.

**[0055]** In der bevorzugten Ausführungsform der Fig. 1 weist die Einstellvorrichtung 5 einen Betätigungsabschnitt 15 (z.B. eine an der Stirnfläche einer Stellschraube ausgebildete - insbesondere vertiefte - Form, z.B. ein (Kreuz-) Schlitz, eine Sechskantform, Innensechsrund, etc.) auf, durch den die vorgenannten Einstellungen durch einen Benutzer vorgenommen werden können.

**[0056]** Der Betätigungsabschnitt 15 kann von außerhalb des fernoptischen Instruments 10 zugänglich sein bzw. - wie in Fig. 1 dargestellt - hinter einer abnehmbaren (z.B. aufklappbaren oder gänzlich entfernbaren) Abdeckung 14 (z.B. in Form einer Kappe) angeordnet sein.

**[0057]** Wie aus Fig. 1 zu sehen bilden die Gelenkteile 2, 3 eine Brücke zwischen dem ersten

Tubus 23 und dem zweiten Tubus 24. Das fernoptische Instrument 10 weist auch ein Fokussierbetätigungselement 25 zum Fokussieren der fernoptischen Einrichtung 10 auf. In der bevorzugten Ausführungsform der Fig. 1 sind der Betätigungsabschnitt 15 der Einstellvorrichtung 5 und das Fokussierbetätigungselement 25 an gegenüberliegenden Seiten der Brücke angeordnet und werden durch die Schwenkachse 4 geschnitten.

**[0058]** Anhand der Fig. 2-4 wird die Einstellvorrichtung 5 im Detail beschrieben. Fig. 5 und 6 zeigen ergänzend eine perspektivische Ansicht und eine Ansicht von oben.

**[0059]** Die Einstellvorrichtung 5 umfasst eine Spreizeinrichtung 6 mit einem entlang der Schwenkachse 4 verstellbaren Spreizelement 7 - hier in Form einer Kugel - und eine mit der Spreizeinrichtung 6 zusammenwirkende Kraftübertragungsfläche 16. Die Kraftübertragungsfläche 16 ist zur Umsetzung der Spreizkraft der Spreizeinrichtung 6 in eine von der Einstellvorrichtung auf zumindest einen der Gelenkteile 2, 3, vorzugsweise auf beide Gelenkteile 2, 3, wirkende Kraft  $F$  ausgebildet (siehe den in Fig. 4 dargestellten Kraftverlauf). In einem bevorzugten Anwendungsfall wird dabei die Spreizkraft der Spreizeinrichtung 6 in eine von einem Gelenkteil 3 auf den anderen Gelenkteil 2 wirkende Kraft umgesetzt.

**[0060]** Die Spreizeinrichtung 6 weist einen durch das Spreizelement 7 spreizbaren, insbesondere aufspreizbaren Abschnitt 8 auf, der im gespreizten Zustand gegen die Kraftübertragungsfläche 16 drückt. Durch die besondere Ausbildung der Kraftübertragungsfläche 16 - hier mit einer schrägen Orientierung zur Schwenkachse 4 - wird diese durch den radial spreizbaren Abschnitt 8 nach unten „verdrängt“.

**[0061]** Das Spreizelement 7 ist innerhalb des spreizbaren Abschnittes 8 angeordnet und spreizt den Abschnitt 8 auf. In der dargestellten Ausführungsform weist der spreizbare Abschnitt 8 vier Spreizfinger 18 auf, die um die Schwenkachse 4 angeordnet sind (siehe auch Fig. 6).

**[0062]** Die Kraftübertragungsfläche 16 ist radial außerhalb des spreizbaren Abschnittes 8 angeordnet und umfasst eine relativ zur Schwenkachse 4 schräge (oder alternativ gekrümmte) Fläche, vorzugsweise eine Keilfläche und/oder eine Kegelfläche und/oder eine Kugelfläche. Die Kraftübertragungsfläche 16 ist um die Schwenkachse 4 angeordnet und ist in der dargestellten Ausführungsform symmetrisch zur Schwenkachse 4 ausgebildet.

**[0063]** Wie insbesondere aus Fig. 4 zu sehen ist die Kraftübertragungsfläche 16 ausgebildet, die durch die Spreizeinrichtung 6, insbesondere durch den spreizbaren Abschnitt 8, ausgeübte Kraft in eine Kraft  $F$  (bzw. Kraft und Gegenkraft) und/oder Bewegung entlang der Schwenkachse 4 umzusetzen. Durch Bewegen des Spreizelementes 7 entlang der Schwenkachse 4 wird der Abschnitt 8 - in vorliegendem Fall die Spreizfinger 18 - radial nach außen und somit gegen die Kraftübertragungsfläche 16 gedrückt. Aufgrund der besonderen Ausbildung der Kraftübertragungsfläche 16 wird die Spreizkraft „umgelenkt“ bzw. in eine entlang der Schwenkachse 4 wirkende Kraft  $F$  umgewandelt.

**[0064]** Wie aus Fig. 2 zu sehen umfasst die Einstellvorrichtung 5 einen ersten Teil 11 und einen zweiten Teil 12. Dabei ist die Spreizeinrichtung 6 an dem ersten Teil 11 und die Kraftübertragungsfläche 16 an dem zweiten Teil 12 ausgebildet.

**[0065]** Der erste Teil 11 und der zweite Teil 12 sind in Richtung der Schwenkachse 4 gegeneinander verstellbar und vorzugsweise auch um die Schwenkachse 4 gegeneinander verdrehbar.

**[0066]** In der dargestellten bevorzugten Ausführungsform weist der zweite Teil 12 einen hülsenförmigen Abschnitt 13 auf. Die Spreizeinrichtung 6 ist zumindest teilweise in den hülsenförmigen Abschnitt 13 eingesetzt ist. Die Kraftübertragungsfläche 16 ist an einer Innenwand des hülsenförmigen Abschnitts 13 ausgebildet.

**[0067]** Wie aus Fig. 3, welche das gesamte Drehgelenk 1 zeigt, bilden der erste Teil 11 und der zweite Teil 12 die Gelenksachse für die Gelenkteile 2, 3 und erstrecken sich durch die Gelenkteile 2, 3 hindurch.

**[0068]** Wie bereits weiter oben angedeutet, weist die Kraftübertragungsfläche 16 einen in axialer Richtung, vorzugsweise in Richtung vom zweiten Teil 12 zum ersten Teil 11, abnehmenden

Normalabstand zur Schwenkachse 4 auf.

**[0069]** Im Folgenden wird eine bevorzugte Betätigungsart des Spreizelementes näher beschrieben. Das Spreizelement 7 kann mit einem Stellelement 9 (hier: einer Stellschraube) über Kontaktflächen 17, 19 zusammenwirken. Die Kontaktfläche 17 des Spreizelementes 7 ist konvex, hier kugelförmig, ausgebildet. Zusätzlich oder alternativ kann auch die Kontaktfläche 19 des Stellelementes 9 konvex ausgebildet sein.

**[0070]** Das Spreizelement 7 kann eine zur Schwenkachse 4 rotationssymmetrische Fläche, vorzugsweise eine kugelförmige oder konische Fläche, aufweisen. Eine rotationssymmetrische Fläche kann beispielsweise mit dem spreizbaren Abschnitt 8 und/oder mit dem Stellelement 9 zusammenwirken.

**[0071]** Wie bereits erwähnt kann die Einstellvorrichtung 5 einen Betätigungsabschnitt 15 aufweisen, mittels dessen das Spreizelement 7 entlang der Schwenkachse 4 verstellbar ist. Der Betätigungsabschnitt 15 kann dabei an einem mit dem Spreizelement 7 zusammenwirkenden Stellelement 9, insbesondere einer Stellschraube (siehe Fig. 2), oder alternativ direkt an dem Spreizelement 7 ausgebildet sein (nicht dargestellt).

**[0072]** Der Betätigungsabschnitt 15 kann von außerhalb des Drehgelenkes 1 zugänglich oder hinter einer abnehmbaren Abdeckung 14 angeordnet sein.

**[0073]** In der dargestellten Ausführungsform der Fig. 3 ist die Einstellvorrichtung 5 eine Klemmvorrichtung, die die Gelenkteile 2, 3 in axialer Richtung gegen einander drückt. In einem anderen Anwendungsfall, der schematisch in Fig. 7 dargestellt ist, kann die Einstellvorrichtung 5 eine Zustellvorrichtung sein, die die Gelenkteile 2, 3 in axialer Richtung zueinander bewegt. Sowohl die Klemmkraft im ersten Anwendungsfall als auch die Zustellbewegung im zweiten Anwendungsfall werden durch eine mittels der Spreizeinrichtung 6 einstellbare Kraft bewirkt.

**[0074]** In Fig. 2 und 3 ist weiters zu sehen:

**[0075]** eine erste Klemmfläche 21, die an dem ersten Teil 11 der Einstellvorrichtung 5 ausgebildet ist, im Wesentlichen senkrecht zur Schwenkachse 4 steht und gegen den ersten Gelenkteil 2 anliegt, und

**[0076]** eine zweite Klemmfläche 22, die an dem zweiten Teil 12 der Einstellvorrichtung 5 ausgebildet ist, im Wesentlichen senkrecht zur Schwenkachse 4 steht und gegen den zweiten Gelenkteil 3 anliegt.

**[0077]** Die Gelenkteile 2, 3 sind somit zwischen der ersten Klemmfläche 21 und der zweiten Klemmfläche 22 angeordnet bzw. geklemmt. Die Klemmwirkung zwischen den zwei Klemmflächen 21, 22 entsteht durch die (in Fig. 2 und 4 dargestellten) gegensinnigen Kräfte  $F$  (Kraft und Gegenkraft).

**[0078]** Zusätzlich können die Gelenkteile 2, 3 durch zumindest eine Feder 20, vorzugsweise eine Tellerfeder, in axialer Richtung beaufschlagt sein. Die zumindest eine Feder 20 kann dabei - wie in Fig. 2 bzw. 3 dargestellt - zwischen dem ersten Teil 11 und dem zweiten Teil 12 der Einstellvorrichtung 5 angeordnet sein bzw. wirken.

**[0079]** An dieser Stelle sei bemerkt, dass die Erfindung nicht auf die dargestellten Ausführungsformen beschränkt ist. Das grundsätzliche Prinzip einer Spreizeinrichtung kann auf vielfältige Weise realisiert werden. Die durch das Spreizelement gezielt einstellbare Spreizkraft kann auf verschiedenste Weise umgesetzt bzw. umgelenkt werden. Die von der Einstellvorrichtung auf zumindest einen Gelenkteil wirkende Kraft muss nicht zwingender Weise parallel zur Schwenkachse sein. Denkbar sind auch Anwendungsfälle, bei denen die Kraft in radialer Richtung (d.h. senkrecht zur Schwenkachse) oder in einer Richtung mit radialer Komponente wirkt. Eine radial wirkende Spreizkraft der Spreizeinrichtung kann z.B. direkt oder indirekt auf eine Kraftübertragungsfläche, die keine oder keine nennenswerte Umlenkung der Kraft bewirkt, wirken. Die Gelenkteile können dadurch (auch radial) miteinander verspreizt werden, wodurch ebenfalls eine zwischen den Gelenkteilen wirkende Kraft erzeugt wird.



**[0080]** Die Kraftübertragungsfläche kann direkt oder indirekt (z.B. über Vermittlung von Zwischen- oder Übertragungselementen) mit der Spreizeinrichtung zusammenwirken.

**[0081]** Die Kraftübertragungsfläche könnte in einer Ausführungsform auch direkt an einem der Gelenkteile ausgebildet sein. Die Form und Orientierung der Kraftübertragungsfläche kann je nach Anwendungsfall und Richtung des Kraftflusses variieren. Auch können mehrere Kraftübertragungsflächen zur Übertragung bzw. Umlenkung der Spreizkraft vorgesehen sein.

**[0082]** Anstelle eines gesonderten Stellelementes könnte das Spreizelement selbst einen Stelleabschnitt (z.B. Gewindeabschnitt) bzw. Betätigungsabschnitt aufweisen.

## BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Drehgelenk
- 2 Gelenkteil
- 3 Gelenkteil
- 4 Schwenkachse
- 5 Einstellvorrichtung
- 6 Spreizeinrichtung
- 7 Spreizelement
- 8 spreizbarer Abschnitt
- 9 Stellelement
- 10 Fernoptisches Instrument
- 11 erster Teil der Einstellvorrichtung 5
- 12 zweiter Teil der Einstellvorrichtung 5
- 13 hülsenförmiger Abschnitt
- 14 Abdeckung
- 15 Betätigungsabschnitt
- 16 Kraftübertragungsfläche
- 17 Kontaktfläche des Spreizelements 7
- 18 Spreizfinger
- 19 Kontaktfläche des Stellelements 9
- 20 Feder
- 21 erste Klemmfläche
- 22 zweite Klemmfläche
- 23 erster Tubus
- 24 zweiter Tubus
- 25 Fokussierbetätigungselement
- 26 Rastung

## Patentansprüche

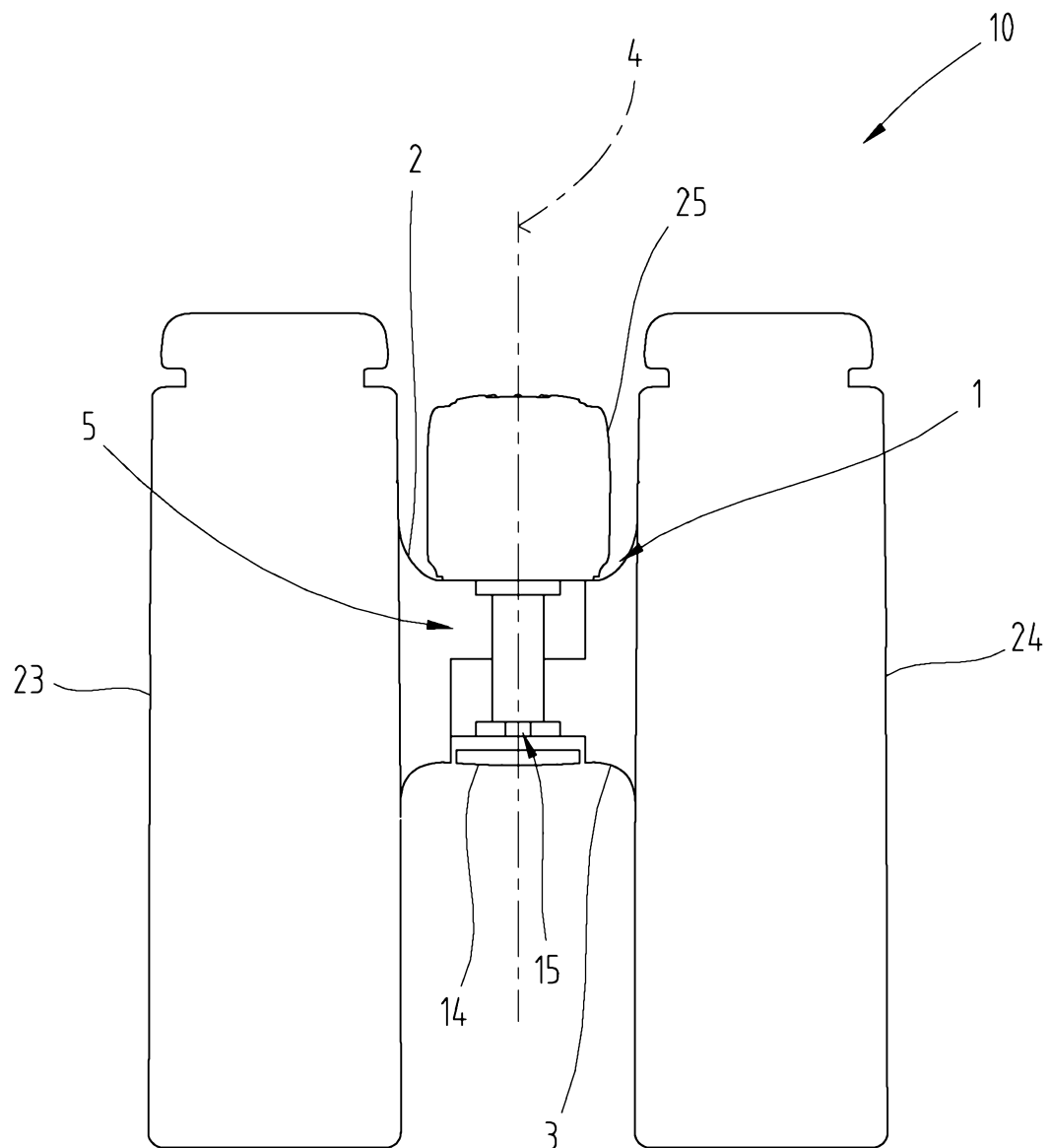
1. Drehgelenk (1) für ein fernoptisches Instrument (10), insbesondere Binokular, umfassend:
  - zumindest zwei um eine Schwenkachse (4) gegeneinander verschwenkbare Gelenkteile (2, 3), und
  - eine Einstellvorrichtung (5) zum Einstellen des Schwenkwiderstandes und/oder einer Rastung (26) zwischen den Gelenkteilen (2, 3),  
wobei die Einstellvorrichtung (5)
    - eine Spreizeinrichtung (6) mit zumindest einem entlang der Schwenkachse (4) verstellbaren Spreizelement (7) und
    - zumindest eine mit der Spreizeinrichtung (6) zusammenwirkende Kraftübertragungsfläche (16) zur Umsetzung der Spreizkraft der Spreizeinrichtung (6) in eine von der Einstellvorrichtung (5) auf zumindest einen Gelenkteil (2, 3), vorzugsweise in Richtung der Schwenkachse (4), wirkende Kraftumfasst, wobei die Spreizeinrichtung (6) zumindest einen durch das Spreizelement (7) spreizbaren, insbesondere aufspreizbaren Abschnitt (8) aufweist, der im gespreizten Zustand gegen die zumindest eine Kraftübertragungsfläche (16) drückt, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Spreizelement (7) innerhalb des spreizbaren Abschnittes (8) angeordnet ist.
2. Drehgelenk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der spreizbare Abschnitt (8) zumindest zwei, vorzugsweise zumindest vier Spreizfinger (18) aufweist, die um die Schwenkachse (4) angeordnet sind.
3. Drehgelenk nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kraftübertragungsfläche (16) radial außerhalb des spreizbaren Abschnittes (8) angeordnet ist.
4. Drehgelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kraftübertragungsfläche (16) eine relativ zur Schwenkachse (4) schräge oder gekrümmte Fläche, vorzugsweise eine Keilfläche und/oder eine Kegelfläche und/oder eine Kugelfläche, umfasst.
5. Drehgelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kraftübertragungsfläche (16) vorzugsweise symmetrisch um die Schwenkachse (4) angeordnet ist.
6. Drehgelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kraftübertragungsfläche (16) ausgebildet ist, die durch die Spreizeinrichtung (6), insbesondere durch den spreizbaren Abschnitt (8), ausgeübte Kraft in eine Kraft und/oder Bewegung entlang der Schwenkachse (4) umzusetzen.
7. Drehgelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einstellvorrichtung (5) einen ersten Teil (11) und einen zweiten Teil (12) umfasst, wobei die Spreizeinrichtung (6) an dem ersten Teil (11) ausgebildet ist und die Kraftübertragungsfläche (16) an dem zweiten Teil (12) ausgebildet ist.
8. Drehgelenk nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Teil (11) und der zweite Teil (12) in Richtung der Schwenkachse (4) gegeneinander verstellbar sind und/oder dass der erste Teil (11) und der zweite Teil (12) um die Schwenkachse (4) gegeneinander verdrehbar sind.
9. Drehgelenk nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Teil (12) einen hülsenförmigen Abschnitt (13) aufweist und dass die Spreizeinrichtung (6) zumindest teilweise in den hülsenförmigen Abschnitt (13) eingesetzt ist und dass die Kraftübertragungsfläche (16) an einer Innenwand des hülsenförmigen Abschnittes (13) ausgebildet ist.
10. Drehgelenk nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass erste Teil (11) und der zweite Teil (12) die Gelenksachse für die Gelenkteile (2, 3) bilden und sich durch die Gelenkteile (2, 3) hindurch erstrecken.

11. Drehgelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kraftübertragungsfläche (16) einen in axialer Richtung, vorzugsweise in Richtung vom zweiten Teil (12) zum ersten Teil (11), abnehmenden Normalabstand zur Schwenkachse (4) aufweist.
12. Drehgelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Spreizelement (7) mit einem Stellelement (9), insbesondere einer Stellschraube, über Kontaktflächen (17, 19) zusammenwirkt, wobei die Kontaktfläche (17) des Spreizelementes (7) und/oder die Kontaktfläche (19) des Stellelementes (9) konvex, vorzugsweise kugelförmig, ausgebildet ist/sind.
13. Drehgelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Spreizelement (7) eine zur Schwenkachse (4) rotationssymmetrische Fläche, vorzugsweise eine kugelförmige oder konische Fläche, aufweist.
14. Drehgelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Spreizelement (7) eine Kugel ist.
15. Drehgelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einstellvorrichtung (5) einen Betätigungsabschnitt (15) aufweist, mittels dessen das Spreizelement (7) entlang der Schenkachse (4) verstellbar ist, wobei vorzugsweise der Betätigungsabschnitt (15) an einem mit dem Spreizelement (7) zusammenwirkenden Stellelement (9), insbesondere einer Stellschraube, oder direkt an dem Spreizelement (7) ausgebildet ist.
16. Drehgelenk nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Betätigungsabschnitt (15) von außerhalb des Drehgelenkes (1) zugänglich ist oder hinter einer abnehmbaren Abdeckung (14) angeordnet ist.
17. Drehgelenk nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Betätigungsabschnitt (15) an der Stirnseite einer Stellschraube ausgebildet ist und/oder dass der Betätigungsabschnitt (15) durch die Schwenkachse (4) geschnitten wird.
18. Drehgelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einstellvorrichtung (5) eine Klemm- oder Zustellvorrichtung ist, wobei die Gelenkteile (2, 3) durch eine von der Klemm- oder Zustellvorrichtung auf die Gelenkteile (2, 3) in Richtung der Schwenkachse (4) wirkende, mittels der Spreizeinrichtung (6) einstellbare Kraft zueinander drückbar oder zueinander bewegbar sind.
19. Drehgelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine erste Klemmfläche (21), die vorzugsweise im Wesentlichen senkrecht zur Schwenkachse (4) steht, an dem ersten Teil (11) der Einstellvorrichtung (5) ausgebildet ist und eine zweite Klemmfläche (22), die vorzugsweise im Wesentlichen senkrecht zur Schwenkachse (4) steht, an dem zweiten Teil (12) der Einstellvorrichtung (5) ausgebildet ist, wobei die Gelenkteile (2, 3) zwischen der ersten Klemmfläche (21) und der zweiten Klemmfläche (22) angeordnet sind.
20. Drehgelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gelenkteile (2, 3) durch zumindest eine Feder (20), vorzugsweise eine Tellerfeder, in axialer Richtung beaufschlagt sind, wobei vorzugsweise die zumindest eine Feder (20) zwischen dem ersten Teil (11) und dem zweiten Teil (12) der Einstellvorrichtung (5) angeordnet ist.
21. Drehgelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch die Einstellvorrichtung (5) der Reibungswiderstand zwischen den Gelenkteilen (2, 3) einstellbar ist.

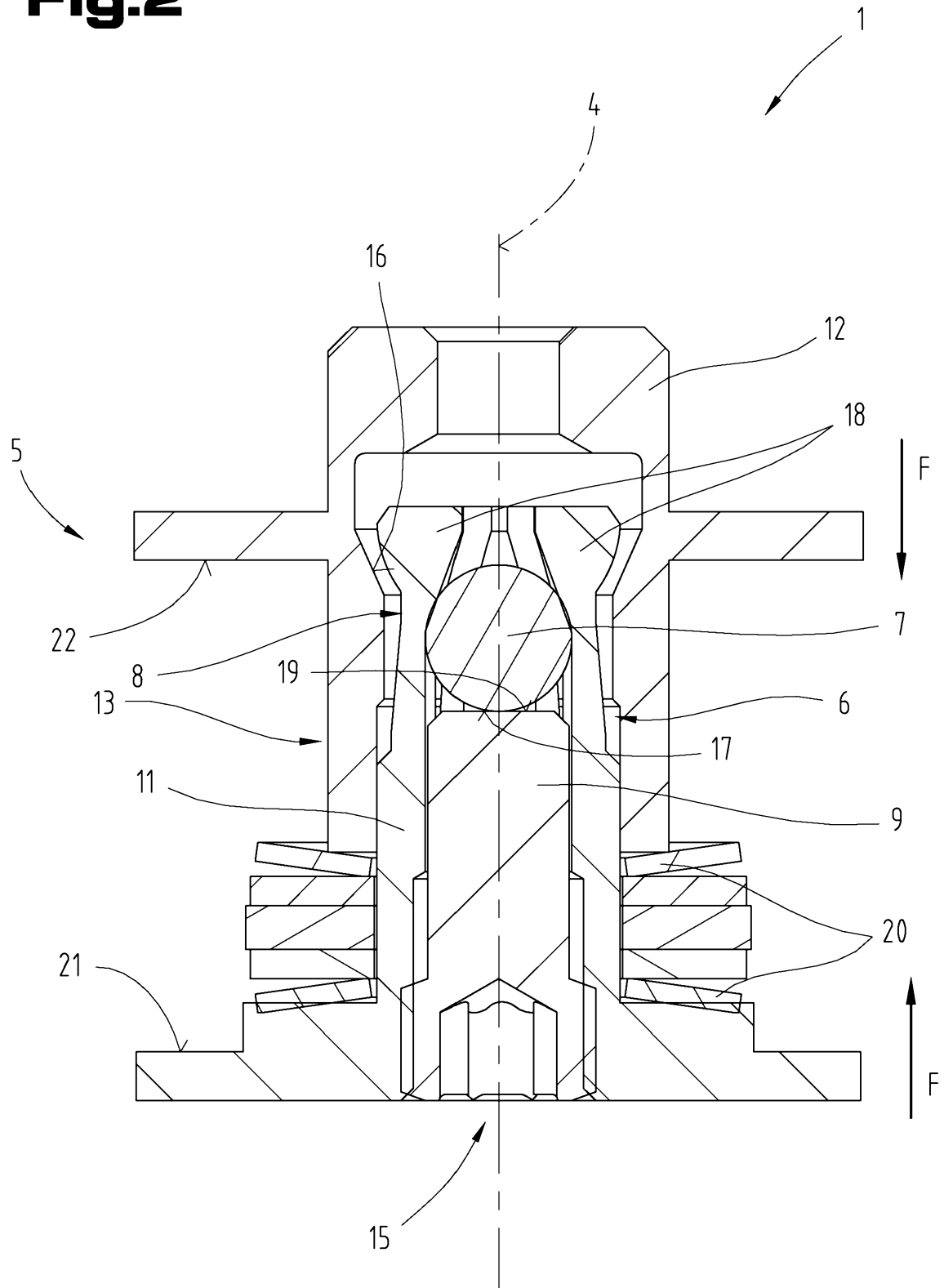
22. Drehgelenk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Drehgelenk (1) eine Rastung (26) aufweist, durch die die Gelenkteile (2, 3) in verschiedenen Schwenkpositionen zueinander festlegbar sind, wobei durch die Einstellvorrichtung (5) der Rastwiderstand einstellbar ist und/oder die Rastteile der Rastung (26) in Eingriff bringbar sind.
23. Fernoptisches Instrument (10), insbesondere Binokular, mit einem ersten Tubus (23) und einem zweiten Tubus (24), die durch ein Drehgelenk (1) miteinander verbunden und gegeneinander verschwenkbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Drehgelenk (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.
24. Fernoptisches Instrument nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einstellvorrichtung (5) einen Betätigungsabschnitt (15) aufweist, mittels dessen das Spreizelement (7) entlang der Schenkachse (4) verstellbar ist, und dass der Betätigungsabschnitt (15) von außerhalb des fernoptischen Instruments (10) zugänglich ist oder hinter einer abnehmbaren Abdeckung (14) angeordnet ist.
25. Fernoptisches Instrument nach Anspruch 23 oder 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gelenkteile (2, 3) eine Brücke zwischen dem ersten Tubus (23) und dem zweiten Tubus (24) bilden und dass das fernoptische Instrument (10) ein Fokussierbetätigungselement (25) aufweist, wobei der Betätigungsabschnitt (15) der Einstellvorrichtung (5) und das Fokussierbetätigungselement (25) an gegenüberliegenden Seiten der Brücke angeordnet sind und vorzugsweise durch die Schwenkachse (4) geschnitten werden.

Hierzu 6 Blatt Zeichnungen

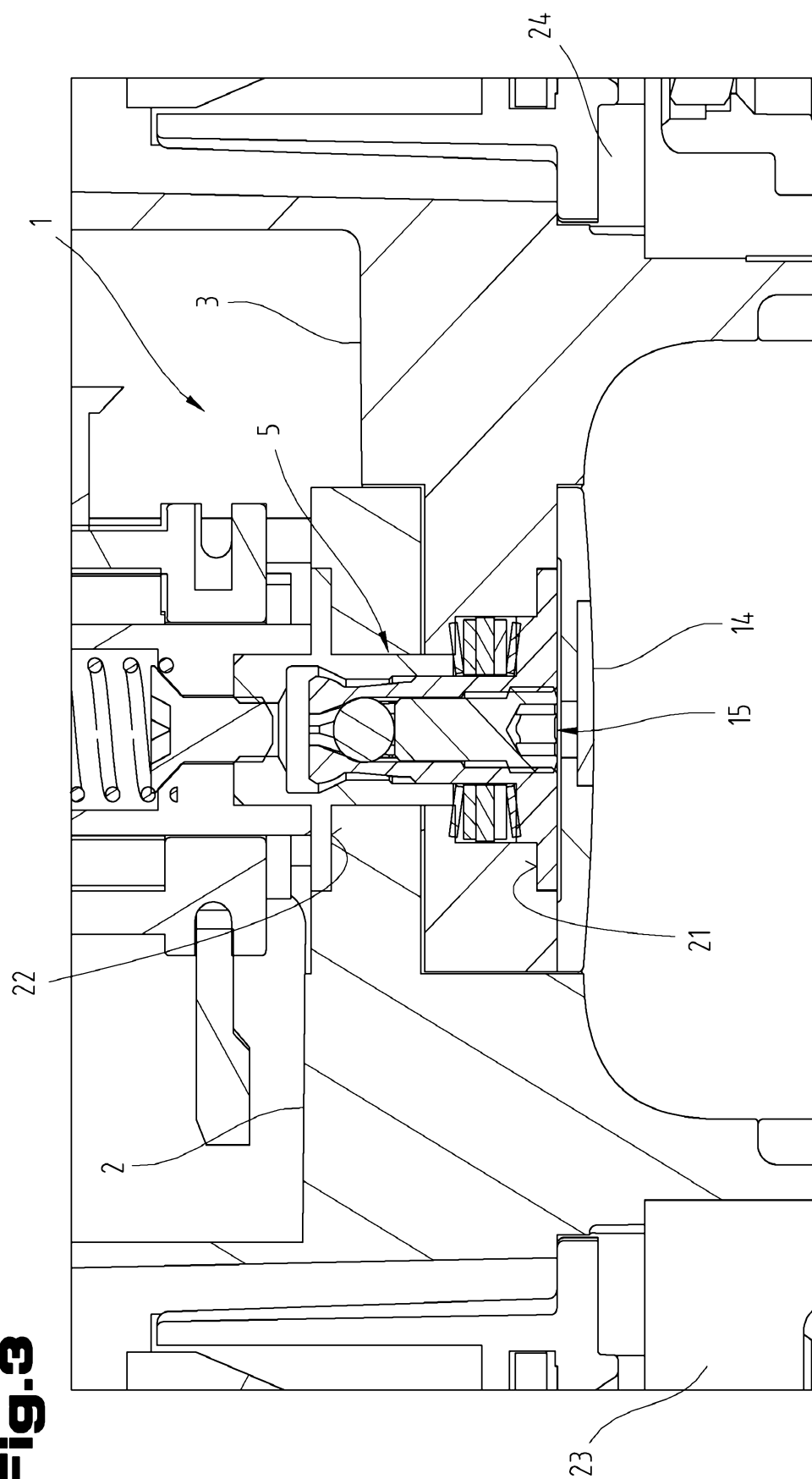
### Fig.1



**Fig.2**

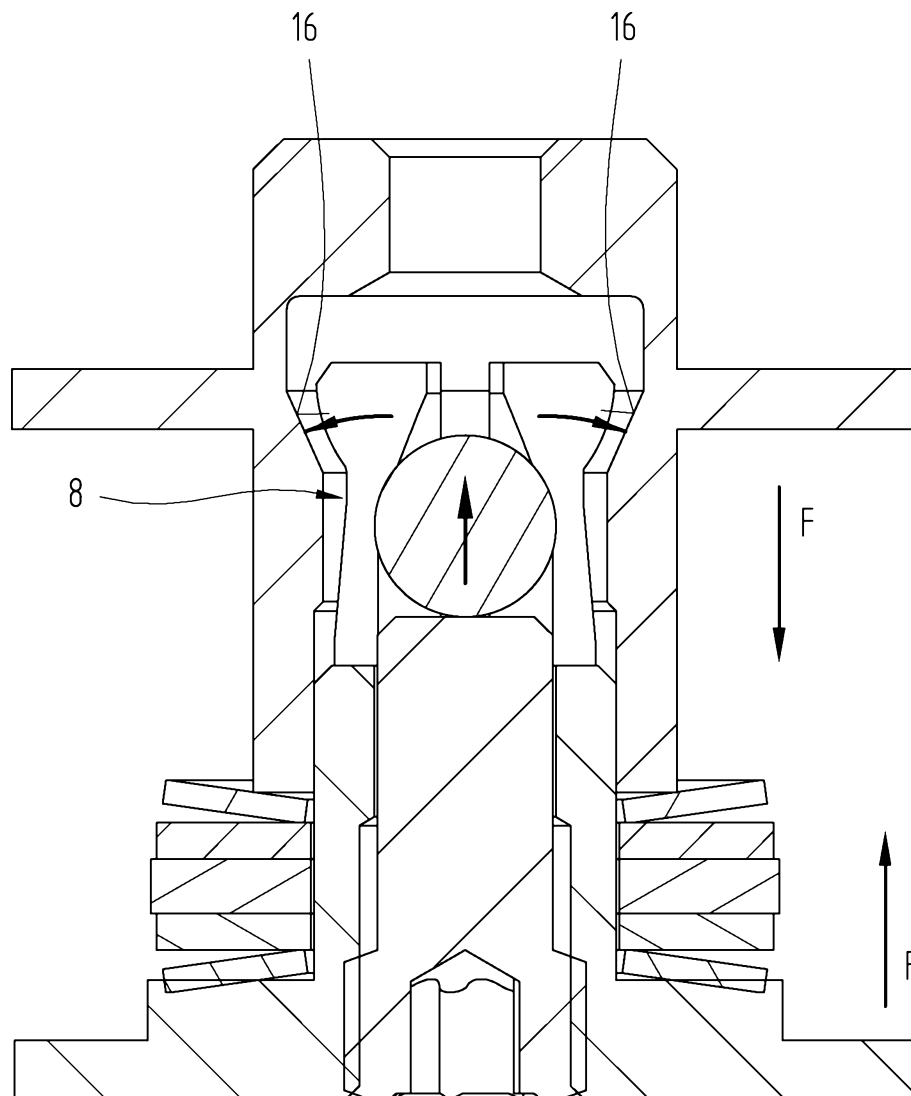


**Fig.3**

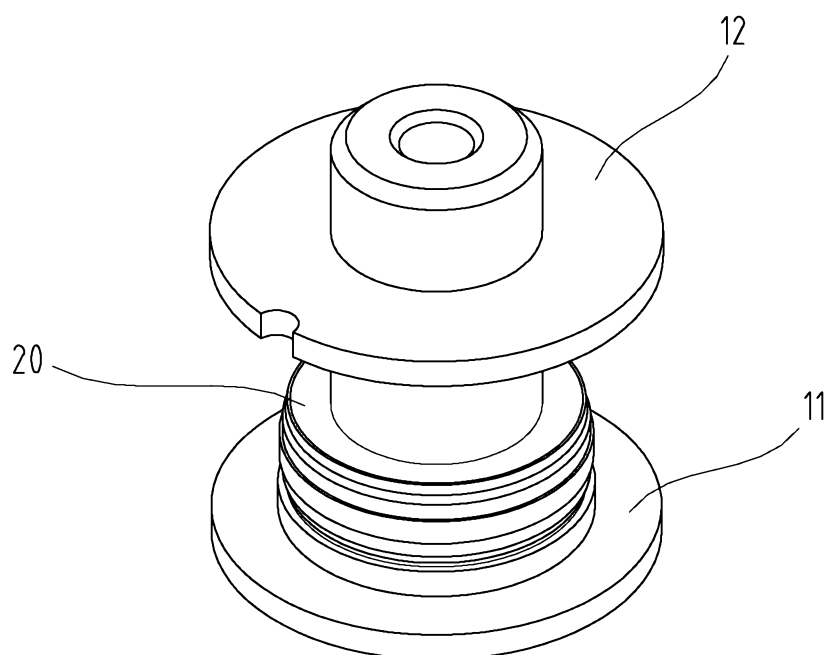




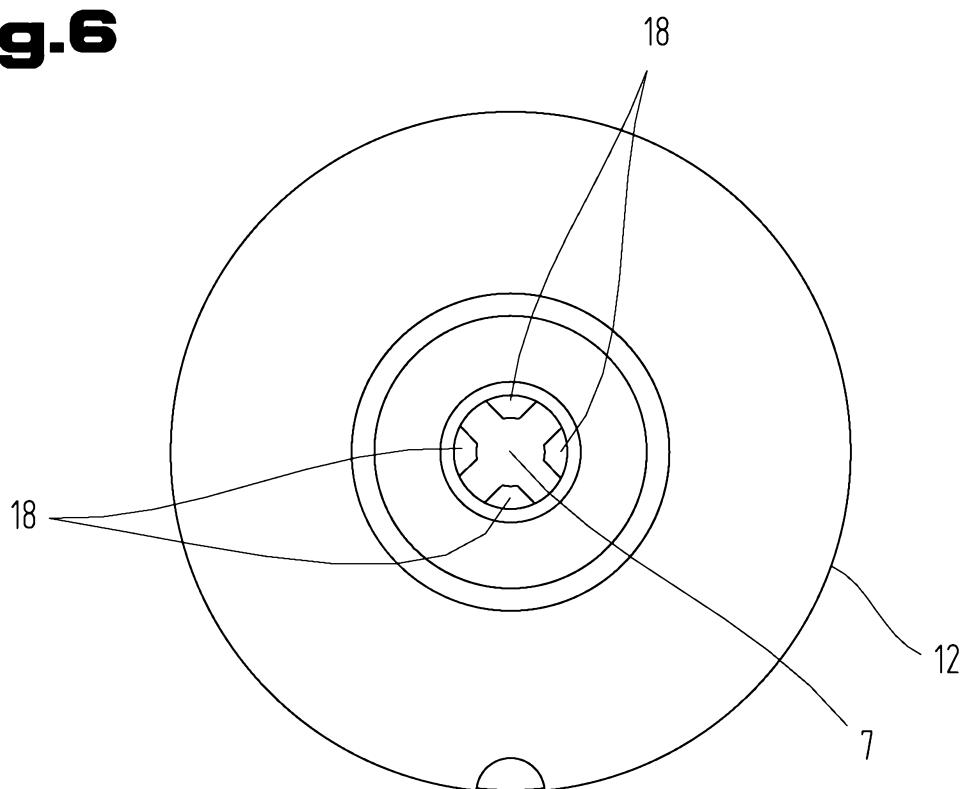
**Fig.4**



**Fig.5**



**Fig.6**



**Fig.7**

