



(11) **EP 1 857 736 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.11.2007 Patentblatt 2007/47

(51) Int Cl.:
F21V 29/02^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07015638.5**

(22) Anmeldetag: **19.03.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

• **Seel, Matthias**
80339 München (DE)

(30) Priorität: **20.03.2003 DE 10312474**

(74) Vertreter: **Jordan, Volker Otto Wilhelm et al**
Weickmann & Weickmann
Patentanwälte
Postfach 860 820
81635 München (DE)

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
04721876.3 / 1 604 145

(71) Anmelder: **Olympus Soft Imaging Solutions GmbH**
48149 Münster (DE)

Bemerkungen:

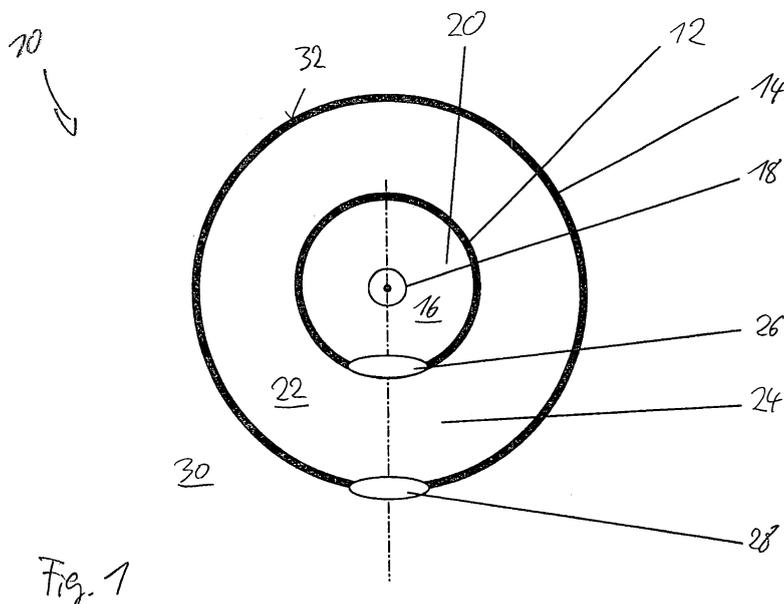
Diese Anmeldung ist am 08 - 08 - 2007 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(72) Erfinder:
• **Schaller, Ines**
82229 Hechdorf/Seefeld (DE)

(54) **Lampenanordnung**

(57) Für eine Lampenanordnung (10), umfassend ein Lampengehäuse (12, 14) und wenigstens eine im Lampengehäuse angeordnete, vorzugsweise auswechselbare oder/und relativ zu einem Lichtaustritt des Lampengehäuses verstellbare Lampe, insbesondere Bogenlampe (16) oder Entladungslampe, wird nach einem Aspekt der Erfindung vorgeschlagen, dass das Lampen-

gehäuse mit mehreren ineinander geschachtelten Gehäuseschalen (12, 14) ausgeführt ist, um eine mehrstufige Wärmeisolation einer Umgebung (30) oder Gehäuseoberfläche (32) des Lampengehäuses gegenüber einem die Lampe enthaltenden, von den Gehäuseschalen zumindest bereichsweise umgebenen Gehäuseinnenraum (16) vorzusehen.



EP 1 857 736 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft allgemein eine Lampenanordnung, umfassend ein Lampengehäuse und wenigstens eine im Lampengehäuse angeordnete Lampe. Bei der Lampe kann es sich beispielsweise um eine Bogenlampe oder Entladungslampe handeln. Mit dem Begriff "Lampe" wird hier das eigentliche "Leuchtmittel" bezeichnet, das in der Regel in der Form eines Glaskolbens vorliegt, in dem im Fall einer Glühlampe ein Metallfaden auf elektrischem Wege soweit erhitzt wird, dass er weißglühend wird. Im Falle der hier mehr interessierenden Bogenlampen oder Entladungslampen enthält der Glaskolben Elektroden und ein gasförmiges Medium, das zur Entladung gebracht wird. Es wird beispielsweise an Metalldampflampen (Niederdrucklampen oder Hochdrucklampen) und Edelgas-Hochdrucklampen gedacht. Im Rahmen der Erfindung sind von besonderem Interesse solche Lampen, wie sie herkömmlich schon bei lichtmikroskopischen oder fluoreszenz-mikroskopischen Anwendungen eingesetzt werden. Die betreffende Lampe (das Leuchtmittel) ist vorzugsweise auswechselbar. Ferner ist es zweckmäßig, wenn die Lampe (das Leuchtmittel) relativ zu einem Lichtaustritt des Lampengehäuses verstellbar ist.

[0002] Viele Lampentypen, so auch Lichtbogenlampen, arbeiten nur unter definierten Bedingungen optimal. Eine Bedingung ist, dass die Glaskolbentemperatur relativ hoch sein sollte (beispielsweise etwa 600 bis 800°C), und dass die ggf. zur Kühlung vorgesehene, den Glaskolben umströmende Luft keiner turbulenten Strömung unterliegt. Damit entsteht z. B. bei der Nutzung von Bogenlampen in Laborumgebung das Problem, dass die Lampe selbst auf hohem Temperaturniveau gehalten werden muss, die Außentemperatur des Gerätes jedoch den üblichen arbeitstechnischen Vorschriften zu genügen hat (Oberflächentemperatur deutlich über 100°C) bzw. sich möglicherweise in unmittelbarer Nähe befindliche Optik, Mechanik und Elektronik vergleichsweise niedriger Temperatur gehalten werden soll oder muss. Etwa für stabile Messbedingungen oder Untersuchungsbedingungen sollte überdies sich das gesamte Gerät bzw. ein gesamter Messaufbau in einem thermischen Gleichgewicht befinden, und dieses thermische Gleichgewicht sollte sich schnell einstellen. Gerade bei optischen Anwendungen, wie mikroskopischen Anwendungen oder fluoreszenzmikroskopischen Anwendungen, befindet sich häufig in enger Nähe zur Lampe bzw. Lampenanordnung eine Optik oder Optiken, die einer exakten Justage bedürfen bzw. bei denen eine einmal erfolgte Justage so weit wie möglich beibehalten werden soll.

[0003] Um diesbezüglich gegenüber dem Stand der Technik eine Verbesserung zu erreichen, wird nach einem ersten Aspekt der Erfindung für die eingangs angesprochene Lampenanordnung vorgeschlagen, dass das Lampengehäuse mit mehreren ineinander geschachtelten Gehäuseschalen ausgeführt ist, um eine mehrstufige Wärmeisolation einer Umgebung oder Gehäuseoberflä-

che des Lampengehäuses gegenüber einem die Lampe enthaltenden, von den Gehäuseschalen zumindest bereichsweise umgebenen Gehäuseinneren vorzusehen.

[0004] Durch die eine Art "mehrstufiges Schalensystem" bildenden Gehäuseschalen kann eine sehr gute, in mehreren Schritten erfolgende thermische Isolierung des Gehäuseinneren gegenüber der Umgebung erreicht werden, wobei die thermische Isolierung einerseits durch thermisch isolierendes Material im Sinne einer "Barriere" und andererseits durch gezielte Abfuhr von Wärme aus wenigstens einem zwischen zwei Gehäuseschalen ausgebildeten Gehäusezwischenraum, beispielsweise vermittels einer Kühlfluidströmung, erreicht werden kann. Diese beiden Ansätze können vorteilhaft kombiniert werden. Man kann auch vorsehen, dass es mehrere gewissermaßen ineinander geschachtelte Kühlfluidströme gibt, beispielsweise einen geringen, vorzugsweise laminaren Kühlfluidstrom durch das Gehäuseinnere, der Soll-Betriebsbedingungen für die Lampe gewährleistet, und einen stärkeren und damit stärker kühlenden Kühlfluidstrom durch einen zwischen zwei Gehäuseschalen ausgebildeten Gehäusezwischenraum.

[0005] Allgemein wird vorgeschlagen, dass wenigstens ein zwischen zwei Gehäuseschalen ausgebildeter Gehäusezwischenraum vorgesehen ist, der das Gehäuseinnere zumindest bereichsweise umgibt. Weiterbildend wird allgemein vorgeschlagen, dass der Gehäusezwischenraum eine Isolationsschicht enthält. Dabei kann man vorsehen, dass die Isolationsschicht von einem wärmeisolierenden Material oder von einem Unterdruck- oder Vakuumbereich gebildet ist.

[0006] Besonders bevorzugt ist aber die schon angesprochene Möglichkeit, dass durch das Gehäuseinnere oder/und durch den Gehäusezwischenraum ein Kühlfluidstrom, insbesondere Kühlluftstrom, führbar ist. Hierzu wird weiterbildend vorgeschlagen, dass ein durch das Gehäuseinnere führbarer erster Kühlfluidstrom gegenüber einem durch den Gehäusezwischenraum führbaren zweiten oder weiteren Kühlfluidstrom derart eingestellt oder einstellbar ist, dass im Hinblick auf Soll-Betriebsbedingungen für die Lampe der erste Kühlfluidstrom einen geringeren Temperaturgradient zwischen der Lampe und der das Gehäuseinnere begrenzenden Gehäuseschale vorsieht als ein von dem zweiten Kühlfluidstrom vorgesehener Temperaturgradient zwischen den beiden den Gehäusezwischenraum begrenzenden Gehäuseschalen.

[0007] Man kann zweckmäßig vorsehen, dass ein Zuführ-Kühlfluidstrom auf den ersten und den zweiten Kühlfluidstrom aufteilbar oder/und dass der erste und der zweite Kühlfluidstrom zu einem Abfuhr-Kühlfluidstrom zusammenführbar sind. Vorzugsweise wird im Wesentlichen staubfreie Luft als Kühlfluidstrom (insbesondere erster bzw. zweiter Kühlfluidstrom bzw.

[0008] Zuführ-Kühlfluidstrom) verwendet. Hierfür kann eine entsprechende Zuführeinrichtung vorgesehen sein, beispielsweise in Form eines Ventilators, ggf. mit zugehöriger Filteranordnung.

[0009] Es wird beispielsweise daran gedacht, dass das Lampengehäuse in einem im wesentlichen staubfreien Innenraum einer Gehäuseanordnung eines optischen Geräts angeordnet ist, in den die Lampenanordnung im Betrieb ihr Beleuchtungslicht durch den Lichtaustritt abgibt.

[0010] Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass eine durch den Lichtaustritt gehende und einen Soll-Leuchtbereich der Lampe schneidende optische Achse definiert oder definierbar ist, und dass die Gehäuseschalen jeweils in oder in enger Nachbarschaft zu einer die optische Achse enthaltenden Ebene relativ zu einer Basis des Lampengehäuses abgestützt oder gehalten sind.

[0011] In die Gehäuseschalen bzw. das Schalensystem kann vorteilhaft ganz oder teilweise die benötigte Optik integriert sein, die dafür sorgt, dass der Lichtstrom der Lampe, insbesondere Bogenlampe, außerhalb des Wärmegehäuses auf die gewünschte Weise genutzt werden kann.

[0012] Unabhängig von der Art der Lampenkühlung bzw. thermischen Isolierung des Lampeninneren nach außen hin können Probleme aus einer thermischen Expansion von konstruktiven Elementen bzw. Halteelementen der Lampenanordnung resultieren, die nach dem Einschalten der Lampe oder bei Änderungen der Leuchtleistung beispielsweise mittels einer Dimmeranordnung auftritt. So könnte es passieren, dass eine oder mehrere optische Komponenten, die im Betrieb den Beleuchtungslichtfluss durch den Lichtaustritt des Lampengehäuses beeinflussen, infolge einer thermischen Expansion oder thermisch bedingten Positionsänderung des Halteelements aus einer relativen oder absoluten Sollposition wegwandern.

[0013] Beispielsweise könnte die Ausrichtung mehrerer optischer Elemente zueinander (insbesondere Koaxialität) beeinträchtigt werden.

[0014] Um diesbezüglich gegenüber dem Stand der Technik eine Verbesserung zu erreichen, wird für eine Lampenanordnung, umfassend ein Lampengehäuse und wenigstens eine im Lampengehäuse angeordnete, vorzugsweise auswechselbare oder/und relativ zu einem Lichtaustritt des Lampengehäuses verstellbare Lampe, insbesondere Bogenlampe oder Entladungslampe, umfassend ferner wenigstens eine im oder am Lampengehäuse vermittels wenigstens eines Halteelements gehaltene, im Betrieb den Beleuchtungslichtfluss durch den Lichtaustritt beeinflussende optische Komponente, wobei eine durch den Lichtaustritt gehende und einen Soll-Leuchtbereich der Lampe schneidende optische Achse definiert oder definierbar ist, nach einem zweiten Aspekt der Erfindung vorgeschlagen, dass wenigstens ein Halteelement, welches wenigstens eine den Beleuchtungslichtfluss durch den Lichtaustritt beeinflussende optische Komponente hält, in oder in enger Nachbarschaft zu einer die optische Achse enthaltenden Ebene relativ zu einer Basis des Lampengehäuses abgestützt oder gehalten ist, derart, dass eine Änderung der Positionierung

der optischen Komponente relativ zur optischen Achse in Folge einer thermischen Expansion oder Kontraktion des Halteelements vermieden oder minimiert wird. Es wird beispielsweise daran gedacht, dass eine Art Aufhängung vorgesehen ist, welche das Halteelement auf der Höhe der optischen Achse abstützt oder hält, so dass sich die Position der optischen Komponente (Optik) bei einer thermischen Expansion des Halteelements wenig ändert und vorzugsweise bei Erreichen der im Dauerbetrieb herrschenden Betriebstemperatur gerade optimal ist. Das Halteelement kann im Falle einer Lampenanordnung nach dem ersten Aspekt der Erfindung von einer der erfindungsgemäßen Gehäuseschalen gebildet sein. Es wird diesbezüglich vor allem an die innerste, das Gehäuseinnere unmittelbar umgebende Gehäuseschale gedacht. Man kann aber auch für mehrere ineinander geschachtelte Gehäuseschalen eine entsprechende "Aufhängung" vorsehen.

[0015] Allgemein wird vorgeschlagen, dass wenigstens ein Halteelement, welches wenigstens eine den Lichtaustritt bildende optische Komponente hält, in oder in enger Nachbarschaft zur die optische Achse enthaltenden Ebene abgestützt oder gehalten ist. Ferner wird vorgeschlagen, dass wenigstens ein Halteelement, welches wenigstens eine zwischen dem Lichtaustritt und der Lampe angeordnete optische Komponente, durch die das Beleuchtungslicht fällt, in oder in enger Nachbarschaft zur die optische Achse enthaltenden Ebene abgestützt oder gehalten ist.

[0016] Besonders zweckmäßig ist, wenn sich das betreffende Halteelement von der die optischen Achse enthaltenden Ebene ausgehend in zur Ebene zueinander orthogonale, zueinander entgegengesetzte Richtung erstreckt. Weiterbildend wird vorgeschlagen, dass das Halteelement an auf Höhe der Ebene liegenden ersten Abschnitten oder/und an in zur Ebene orthogonalen Richtung voneinander beabstandeten, auf verschiedenen Seiten der Ebene liegenden zweiten Abschnitten direkt oder indirekt an der optischen Komponente angreift. Die ersten Abschnitte können auf verschiedenen Seiten einer zur Ebene orthogonalen, ebenfalls die optische Achse enthaltenden weiteren Ebene liegen. Ferner wird daran gedacht, dass die zweiten Abschnitte jeweils etwa gleichen Abstand von der Ebene aufweisen oder/und dass die ersten Abschnitte jeweils etwa gleichen Abstand von der weiteren Ebene aufweisen.

[0017] Wie in Bezug auf die Lampenanordnung nach dem ersten Aspekt der Erfindung schon angedeutet, kann das Halteelement oder wenigstens ein Halteelement von einer Gehäuseschale des Lampengehäuses gebildet sein. Vorzugsweise weist das Lampengehäuse mehrere Gehäuseschalen auf. Wenigstens eine dieser Gehäuseschalen oder mehrere oder alle dieser Gehäuseschalen können (jeweils) in oder in enger Nachbarschaft zu einer die optische Achse enthaltenden Ebene relativ zu einer Basis des Lampengehäuses abgestützt oder gehalten sein, um einen Temperaturgang einer direkt oder indirekt durch die betreffende Gehäuse-

schale gehaltenen optischen Komponente zumindest zu minimieren.

[0018] Übliche Lampen, beispielsweise Lichtbogenlampen, senden auch in Raumrichtungen aus, in denen eigentlich kein Licht benötigt wird. So sendet beispielsweise eine Lichtbogenlampe in alle Raumrichtungen senkrecht zum Bogen gleichmäßig Photonen aus. Um den insoweit bereitgestellten Photonenfluss in einer technischen Anordnung möglichst effizient nutzen zu können, bietet es sich an, einen Teil des Photonenflusses direkt mittels geeigneter optischer Elemente, etwa Linsen, zu sammeln und an eine gewünschte Stelle zuzuführen und zusätzlich einen in andere Richtung abgestrahlten Teil des Gesamtphotonenflusses mittels einer geeigneten Spiegelanordnung, insbesondere Retroreflektoranordnung, in Richtung zum Lichtaustritt oder zur Lampe, im Falle einer Bogenlampe vorzugsweise in Richtung des Lichtbogens, zurück zu reflektieren und über die angesprochenen optischen Elemente, die die Photonen sammeln, zur Nutzung zur Verfügung zu stellen.

[0019] Bezug nehmend auf eine derartige Ausgestaltung einer Lampenanordnung wird bezogen auf eine Lampenanordnung, umfassend ein Lampengehäuse und wenigstens eine im Lampengehäuse angeordnete, vorzugsweise auswechselbare oder/und relativ zu einem Lichtaustritt des Lampengehäuses verstellbare Lampe, insbesondere Bogenlampe oder Entladungslampe, wobei eine durch den Lichtaustritt gehende und einen Soll-Leuchtbereich der Lampe schneidende optische Achse definiert oder definierbar ist, nach einem dritten Aspekt der Erfindung vorgeschlagen, dass die Lampe zwischen dem Lichtaustritt und einer in Richtung zum Lichtaustritt reflektierenden Reflektoranordnung angeordnet ist, und dass die Reflektoranordnung von außerhalb dem Lampengehäuse oder wenigstens einer Gehäuseschale des Lampengehäuses auf mechanischem Wege zumindest näherungsweise in Richtung der optischen Achse verstellbar oder/und bezogen auf einen in einem Inneren des Lampengehäuses bzw. der Gehäuseschale liegenden Schwenkpunkt verschwenkbar oder/und in Seitenrichtung zur optischen Achse verschiebbar ist.

[0020] Nach dem dritten Aspekt der Erfindung wird eine spezielle Justagemöglichkeit für die Reflektoranordnung, beispielsweise ein Retroreflektor, von außen her bereitgestellt, die es ermöglicht, den rückreflektierten Photonenstrom geeignet einzustufen. Ein wichtiger Gesichtspunkt in diese Zusammenhang ist, dass die Justage mechanik idealerweise möglichst geringe Auswirkungen auf die in der Lampenanordnung herrschenden Temperaturverhältnisse, insbesondere den sich einstellenden Temperaturgradienten, haben sollte. Dies ist insbesondere bei Bogenlampen von Wichtigkeit, da - wie oben erwähnt - möglichst konstante Temperaturbedingungen in einem gewissen Temperaturintervall am Glaskolben herrschen sollten.

[0021] In diesem Zusammenhang wird als besonders bevorzugt vorgeschlagen, dass ein außen auf der Ge-

häuseschale angeordnetes, mit der Reflektoranordnung zumindest hinsichtlich einer Schwenkbewegung um den Schwenkpunkt bewegungsverkoppeltes Betätigungsglied wenigstens eine Eingriffskante oder Eingriffsfläche aufweist, die im Falle einer Eingriffskante mit einer Gegen-Eingriffsfläche bzw. im Falle einer Eingriffsfläche mit einer Gegen-Eingriffsfläche oder Gegen-Eingriffskante an der Gehäuseschale in formschlüssigem Eingriff steht oder bringbar ist, wobei die Eingriffsfläche oder/und die Gegeneingriffsfläche derart angeordnet und gekrümmt ist, dass eine Verschiebewegung des Betätigungsglieds relativ zur Gehäuseschale bei bestehendem formschlüssigen Eingriff zumindest in eine Schwenkbewegung der Reflektoranordnung um den Schwenkpunkt umgesetzt wird. Die Eingriffsfläche oder/und die Gegen-Eingriffsfläche können als Ringfläche oder Ringflächensegment ausgeführt sein. Ferner kann die Eingriffskante oder die Gegen-Eingriffskante als Ringkante oder Ringkantensegment ausgeführt sein.

[0022] Als besonders bevorzugt wird vorgeschlagen, dass die Eingriffskante und die Gegen-Eingriffsfläche oder die Eingriffsfläche und die Gegen-Eingriffskante oder Gegen-Eingriffskante eine Kontaktdichtung bilden oder mit wenigstens einem gesonderten, den Eingriff gewünschtenfalls vermittelten Dichtungselement ausgeführt sind, um einen Innenraum der Gehäuseschale gegen eine Außenumgebung der Gehäuseschale abzudichten oder zumindest abzuschirmen. Durch die Abdichtung bzw. Abschirmung wird dazu beigetragen, dass konstante und von der momentanen Justage unabhängige Temperaturverhältnisse herrschen. Insbesondere kann erreicht werden, dass der Temperaturgradient durch die Justage und die Justage mechanik nicht in ungewünschter Weise beeinflusst wird.

[0023] Für manche Zwecke ist es ausreichend und sogar vorteilhaft, wenn die Eingriffsfläche oder/und die Gegen-Eingriffsfläche von einer Zylinderfläche oder einem Zylinderflächensegment des Lampengehäuses bzw. der Gehäuseschale oder eines daran angebrachten Zwischenglieds gebildet ist, deren/dessen Zylinderachse im Wesentlichen durch den Schwenkpunkt geht, so dass die Reflektoranordnung durch Verschieben des Betätigungsglieds relativ zur Gehäuseschale in einem Winkel Freiheitsgrad verschwenkbar sein. In der Regel wird man aber doch eine Verschwenkbarkeit in zwei vorzugsweise voneinander unabhängigen Winkel Freiheitsgraden vorziehen. Hierzu wird vorgeschlagen, dass die Eingriffsfläche oder/und die Gegen-Eingriffsfläche von einer Kugelfläche oder einem Kugelflächensegment des Lampengehäuses bzw. der Gehäuseschale oder eines daran angebrachten Zwischenglieds gebildet ist, deren/dessen Kugelmittelpunkt mit dem Schwenkpunkt im Wesentlichen zusammenfällt, so dass die Reflektoranordnung durch Verschieben des Betätigungsglieds relativ zur Gehäuseschale in zwei Winkel Freiheitsgraden verschwenkbar ist.

[0024] Man kann einen bezogen auf das Lampengehäuse bzw. die Gehäuseschale ortsfesten Schwenk-

punkt vorsehen. Für manche Anwendungen ist es aber durchaus vorteilhaft, wenn der Schwenkpunkt im Inneren des Lampengehäuses bzw. der Gehäuseschale räumlich verstellbar ist oder sich beim Verschieben des Betätigungsglieds zwangsläufig verstellt.

[0025] Das Lampengehäuse kann mit mehreren ineinander geschachtelten Gehäuseschalen ausgeführt sein. Hierzu wird vorgeschlagen, dass das Betätigungsglied wenigstens einen einer der Gehäuseschalen zugeordnete Eingriffsfläche oder Eingriffskante aufweist, die mit einer Gegen-Eingriffsfläche bzw. Gegen-Eingriffskante an dieser Gehäuseschale in Eingriff steht oder bringbar ist. Insbesondere wird daran gedacht, dass das Betätigungsglied wenigstens eine einer äußeren Gehäuseschale zugeordnete Eingriffsfläche oder Eingriffskante aufweist, die mit einer Gegen-Eingriffsfläche bzw. Gegen-Eingriffskante an der äußeren Gehäuseschale in Eingriff steht oder bringbar ist.

[0026] Vorteilhaft kann man aber auch zusätzlich oder alternativ vorsehen, dass das Betätigungsglied wenigstens eine einer inneren Gehäuseschale zugeordnete Eingriffsfläche oder Eingriffskante aufweist, die mit einer Gegen-Eingriffsfläche bzw. Gegen-Eingriffskante an der inneren Gehäuseschale in Eingriff steht oder bringbar ist.

[0027] Eine andere Möglichkeit ist, dass zwischen dem Betätigungsglied oder der Reflektoranordnung einerseits und der inneren Gehäuseschale wenigstens ein Dichtungselement wirksam ist, um einen Innenraum der Gehäuseschale gegen eine Außenumgebung der Gehäuseschale abzudichten oder zumindest abzuschirmen.

[0028] Als besonders vorteilhaft wird hinsichtlich der Bereitstellung umfassender Justagemöglichkeiten ferner vorgeschlagen, dass das Lampengehäuse oder/und das Betätigungsglied eine Durchführung für ein Schiebeglied aufweist, welches hinsichtlich einer Verstellung in Richtung einer durch die Durchführung definierten, vorzugsweise mit der optischen Achse im Wesentlichen zusammenfallenden oder in Übereinstimmung bringbaren Bewegungsachse mit der Reflektoranordnung bewegungsverkoppelt ist. Es wird insbesondere daran gedacht, dass das Betätigungsglied eine Durchführung für das Schiebeglied aufweist, wobei vorzugsweise in einer Stellung des Betätigungsglieds an der Gehäuseschale die Bewegungsachse mit der optischen Achse im Wesentlichen zusammenfällt oder in Übereinstimmung bringbar ist.

[0029] Die Erfindungs- und Weiterbildungsvorschläge nach dem ersten Aspekt können mit den Erfindungs- und Weiterbildungsvorschlägen nach dem zweiten Aspekt kombiniert werden. Ferner können die Erfindungs- und Weiterbildungsvorschläge nach dem ersten Aspekt auch mit den Erfindungs- und Weiterbildungsvorschlägen nach dem dritten Aspekt kombiniert werden. Ferner können die Erfindungs- und Weiterbildungsvorschläge nach dem zweiten Aspekt mit den Erfindungs- und Weiterbildungsvorschlägen nach dem dritten Aspekt kombiniert werden. Schließlich können die Erfindungs- und Weiter-

bildungsvorschläge nach allen drei Aspekten miteinander kombiniert werden.

[0030] Allgemein wird daran gedacht, dass das Lampengehäuse wenigstens eine darin integrierte Optik, beispielsweise eine Linse oder Linsenordnung, aufweist. Die Optik kann insbesondere in eine Gehäuseschale des Lampengehäuses integriert sein.

[0031] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt ein erstes Beispiel einer erfindungsgemäßen Lampe, speziell einer Lichtbogenlampe, mit mehreren Gehäuseschalen.

Fig. 2 zeigt eine Möglichkeit auf, wie der von einer Lampe (beispielsweise Lichtbogenlampe) ausgehende Photonenfluss unter Verwendung einer Sammeloptik und eines Retroreflektors besonders effizient einer Nutzung zugeführt werden kann.

Fig. 3 zeigt ein Beispiel der Integration einer Anordnung gemäß Fig. 2 in ein mehrschaliges Lampengehäuse entsprechend Fig. 1.

Fig. 4 zeigt eine Ausführungsvariante der mehrschaligen Lampenanordnung, bei der der innerhalb der innersten Gehäuseschale angeordnete Retroreflektor von außen justierbar ist.

Fig. 5 zeigt eine Ausführungsvariante der Lampenanordnung gemäß Fig. 4.

Fig. 6 zeigt schematisch eine weitere Ausführungsvariante der Lampenanordnung gemäß Fig. 4.

Fig. 7 zeigt eine weitere Ausführungsvariante der Lampenanordnung gemäß Fig. 4.

Fig. 8 zeigt in den Teilfiguren 8a) und 8b) eine mehrschalige Lampenanordnung mit einer vorteilhaften Aufhängung der Gehäuseschalen der Lampenanordnung.

Fig. 9 zeigt schematisch, wie bei einer Lampenanordnung in der Art der Fig. 8 eine Kühlung durch Kühlluftströme vorgesehen sein kann.

Fig. 10 zeigt ein konkreter ausgeführtes Beispiel einer erfindungsgemäßen Lampenanordnung, bei der die verschiedenen Aspekte der Erfindung, wie sie anhand der Fig. 1 bis 9 erläutert werden, zur Anwendung kommen.

Fig. 11 zeigt in den Teilfiguren 11a) bis 11d) Einzelkomponenten der Lampenanordnung der Fig.

10.

[0032] Fig. 1 zeigt schematisch ein Beispiel einer erfindungsgemäßen Lampenanordnung 10 in einer geschnittenen Darstellung. Die Lampenanordnung 10, die man durchaus insgesamt auch als "Lampe" ansprechen kann, weist eine innere Gehäuseschale oder einen inneren Gehäusemantel 12 und eine äußere Gehäuseschale oder einen äußeren Gehäusemantel 14 auf. Die innere Gehäuseschale 12 umgibt ein Gehäuseinneres 16, in der die eigentliche Lampe, also das Leuchtmittel, der Lampenanordnung angeordnet ist. Es handelt sich vorliegend um eine geschnitten dargestellte Bogenlampe 18, die einen Glaskolben und darin enthaltene Elektroden und ein auf elektrischem Wege zum Leuchten zu bringendes Medium enthält.

[0033] Die innere Gehäuseschale 12 begrenzt eine innere Isolationsschicht 20, die vorzugsweise den gesamten Gehäuseinnenraum 16 ausfüllt. Zwischen den beiden Gehäuseschalen 12 und 14 ist ein Gehäusezwischenraum 22 ausgebildet, der vorzugsweise vollständig mit einer weiteren Isolationsschicht 24 ausgefüllt ist. Die Gehäuseschalen 12 und 14 halten jeweils eine Optik 26 bzw. 28, die einen Lichtaustritt bilden. Bei den Optiken 26 und 28 handelt es sich vorzugsweise um Sammeloptiken. Es kommt aber durchaus auch in Betracht, anstelle der Optiken 26 und 28 einfache "Fenster" vorzusehen. Durch die Optiken 26 und 28 bzw. das bzw. die Fenster wird ein Nutzphotonenstrom, der vom heißen Plasma der Lichtbogenlampe ausgeht, nach außen zur Nutzung geführt.

[0034] Aufgabe der Gehäuseschalen 12 und 14 und der Isolationsschichten 20 und 24 ist, einen möglichst großen Temperaturabfall zwischen der innersten Zone, speziell der Lichtbogenlampe 18, einerseits und dem Außenbereich 30 bzw. der Außenoberfläche 32 der äußeren Gehäuseschale 14 andererseits zu erreichen. Hierzu kann die Isolationsschicht von einem isolierenden Medium gebildet sein oder auch von einem Unterdruckbereich oder Vakuumbereich. Bevorzugt ist die jeweilige Isolationsschicht aber von einem Kühlfluidstrom, insbesondere Kühlluftstrom, gebildet, der vorzugsweise aktiv durch den Gehäuseinnenraum 16 bzw. dem Gehäusezwischenraum 22 geführt wird. Die Zweischaligkeit oder allgemein Mehrschaligkeit der Lampenanordnung bietet dabei den Vorteil, dass man durch den Gehäuseinnenraum 16, der die Bogenlampe 18 enthält, einen vergleichsweise kleinen, nicht-turbulenten Kühlfluidstrom führen kann, so dass Soll-Betriebsbedingungen für die Lampe, insbesondere ein Soll-Temperaturbereich, etwa 600 bis 800°C, eingehalten werden kann, vorzugsweise unter Vermeidung jeglicher stärkerer Temperaturschwankungen. Durch den Gehäusezwischenraum 22 oder ggf. durch mehrere, ineinander geschachtelte Gehäusezwischenräume kann demgegenüber eine wesentlich stärkere Kühlfluidströmung, insbesondere eine Kühlfluidströmung, geführt werden, um eine starke Kühlung und damit einen starken Temperaturabfall von der

inneren Gehäuseschale zur äußeren Gehäuseschale zu erreichen. Reicht der durch einen Gehäusezwischenraum geführte Kühlfluidstrom nicht aus, so kann man wenigstens eine weitere Gehäuseschale und demgemäß wenigstens einen weiteren Gehäusezwischenraum in analoger Weise vorsehen und dementsprechend einen noch größeren Temperaturgradienten von innen nach außen erreichen.

[0035] Die Ausführung des Lampengehäuses mit mehreren Gehäuseschalen ermöglicht also, einerseits optimale Betriebsbedingungen für die Lampe, insbesondere Bogenlampe, zu gewährleisten und andererseits die anfallende Verlustwärme optimal nach außen zu isolieren bzw. gezielt und mit hohem Wirkungsgrad abzuführen, ohne dass hierdurch die Betriebsbedingungen für die Lampe beeinflusst werden.

[0036] Es sollte noch erwähnt werden, dass es sich bei den Gehäuseschalen um Kugelschalen oder um Zylinderschalen (beispielsweise Kreiszylinderschalen) handeln kann, oder - in Abweichung von der Darstellung in Fig. 1 - auch um völlig anders geformte Schalen.

[0037] Übliche Lampen, so auch Bogenlampen, senden in mehrere Raumrichtungen mehr oder weniger gleichmäßig Photonen aus. So sendet eine Lichtbogenlampe in alle Raumrichtungen senkrecht zum Lichtbogen gleichmäßig Photonen aus. Um den Photonenfluss für eine technische Anwendung in einer entsprechenden Anordnung, beispielsweise Messanordnung, Mikroskopanordnung (beispielsweise Fluoreszenzmikroskopanordnung) oder dergleichen möglichst effizient nutzen zu können, ist es zweckmäßig, neben einem mittels einer geeigneten Sammeloptik 26 direkt aufgesammelten Teil des Photonenflusses einen in entgegengesetzter Richtung propagierenden Teil des Photonenflusses mittels einer geeigneten Spiegelanordnung, beispielsweise mittels eines Retroreflektors 40 in Richtung der Lampe 18, speziell des Lichtbogens 19 zurück zu reflektieren und damit ebenfalls durch die Sammeloptik 26 der Nutzung zuzuführen. Bezug nehmend auf Fig. 2 steht damit neben dem direkt durch die Sammeloptiken 26 der Nutzung zugeführten Photonenfluss A zumindest auch ein Teil des ursprünglich in entgegengesetzter Richtung propagierenden Photonenflusses B für die Nutzung zur Verfügung.

[0038] Fig. 3 zeigt die Anordnung der Fig. 2 integriert in eine Lampenanordnung 10 entsprechend Fig. 1. In der innersten Zone, dem Gehäuseinnenraum 16, sind die Bogenlampe 18 und der Retroreflektor 40 angeordnet und werden von der ersten bzw. inneren Gehäuseschale (auch als Mantel bezeichnbar) umgeben. Innerhalb dieser Gehäuseschalen werden für die Lampe 18 optimale Bedingungen eingestellt, insbesondere durch Einstellen, vorzugsweise Einregeln, einer Soll-Temperatur mittels eines durch den Innenraum 16 geführten Luftstromes. Damit befindet sich bereits die erste Gehäuseschale 12 auf einem kühleren Temperaturniveau als der Glaskolben bzw. das Brennerglass der Bogenlampe. In der ersten Gehäuseschale 12 kann, wie schon angesprochen, eine

Sammeloptik bzw. ein Teil der Sammeloptik oder auch nur einfach ein "Fenster" eingebaut sein, um den gewünschten Photonenstrom entsprechend der optischen Erfordernisse nach außen zu führen.

[0039] Zwischen der ersten Gehäuseschale 12 und der zweiten, äußeren Gehäuseschale 14 (ebenfalls als Mantel bezeichnbar) befindet sich die zweite Isolationsschicht 24 innerhalb des Gehäusezwischenraums 22. Aufgabe dieser Schicht ist es, einen möglichst großen Temperaturabfall zwischen der innersten Zone und dem Außenbereich 30 zu erreichen, was vorzugsweise durch einen vergleichsweise kräftigen Kühlluftstrom bewerkstelligt wird. Es ist aber durchaus auf die Möglichkeit der Verwendung eines anderen Mediums oder auch eines Vakuums hinzuweisen.

[0040] Auch in der zweiten Gehäuseschale 14 ist ein geeignetes optisches Element 28, ggf. ein Teil der Sammeloptik, eingefügt, um den Photonenstrom nach außen zu führen. Sollte die Isolationsschicht 24 keinen hinreichenden Temperaturabfall (keinen genügenden Temperaturgradienten) erzeugen können, kann man weitere Gehäuseschalen vorsehen, die sich analog um die Gehäuseschale 14 herum erstrecken.

[0041] Die Anordnung gemäß Fig. 1 und entsprechend gemäß Fig. 3 sorgt dafür, dass sich nach Einschalten der Lampe sehr schnell ein thermisches Gleichgewicht einstellt und dass dieses thermische Gleichgewicht ohne störende oder schädliche Schwankungen beibehalten wird, jedenfalls bei einem bestimmungsgemäßen Betrieb der Lampenanordnung. Im Rahmen einer jeweiligen Anwendung weiter benötigte Komponenten, etwa Optik oder Optiken, Stellglieder und Elektronik, sind vorzugsweise außerhalb der äußeren bzw. äußersten Gehäuseschale angeordnet bzw. eingebaut. Man kann durch die mehrschalige Ausführung des Lampengehäuses und die definierte mehrstufige, und in einem äußeren Bereich kräftige Kühlung erreichen, dass auf der Außenoberfläche 32 bzw. im Außenraum 30 eine gegenüber der Umgebungstemperatur im weiteren Umfeld nur leicht erhöhte Temperatur herrscht, beispielsweise nur eine Temperaturerhöhung von etwa 10°C über dieser Umgebungstemperatur. Dies sichert einen reibungslosen Betrieb der verschiedenen Komponenten (Optik bzw. Optiken, Stellglieder, Elektronik). Überdies ist es nicht erforderlich, für eine Kühlung durch diesen Außenbereich noch einen Kühlluftstrom hindurchzuführen. Der Außenraum kann damit ohne Aufwand für eine Luftfilterung staubfrei gehalten werden und die verwendeten Komponenten und Elemente verstauben dementsprechend nicht.

[0042] Der Anordnung eines die Lichtausbeute erhöhenden Retroreflektors, allgemein einer Reflektoranordnung, in Nachbarschaft zur Lampe, insbesondere Lichtbogenlampe, entsprechend dem Beispiel der Fig. 3 im Innenraum 16 könnte entgegen stehen, dass in der Regel eine Justagemöglichkeit von außen her erforderlich wäre. Eine solche Justagemöglichkeit auf mechanischem Wege erscheint problematisch im Hinblick auf die Gewährleistung einer hinreichenden Kühlung bzw. Iso-

lation, speziell im Falle der mehrstufigen oder mehrschaligen Ausführung des Lampengehäuses.

[0043] Eine definierte Justage des Retroreflektors hinsichtlich eines Abstands von der Lampe 18 (Z-Verstellung) und im Sinne einer Verschwenkung in zwei Winkelfreiheitsgraden ermöglicht die in Fig. 4 in Bezug auf eine Lampenanordnung 10 entsprechend Fig. 3 gezeigte Verstellmechanik 40. Unabhängig davon, welche Gestalt die Gehäuseschalen 12 und 14 tatsächlich haben, ist auf der Außenseite der äußeren Gehäuseschale 14 ein Kugelsegment 42 angeordnet, das einen Radius R bezogen auf einem zumindest in einer Z-Position auf der optischen Oberfläche des Retroreflektors 40 liegenden Mittelpunkt aufweist. Das Kugelsegment 42 weist eine ringförmige Kugelsegmentfläche 44 auf, auf der ein schlittenartiges Betätigungsglied 46 mit einer Ringkante 48 aufliegt. Ein durch eine Durchführung des Betätigungsglieds 46 durch ein Schlittens 46 geführter stabförmiger Schieber 50 trägt an einem inneren Ende den Retroreflektor 40. Durch Verschieben des Schiebers 50 in der von einer Durchführung des Schlittens 46 definierten Z-Richtung (Doppelpfeil Z in Fig. 4) kann der Abstand des Retroreflektors 40 von der Bogenlampe 18 eingestellt werden. Durch Verschieben des Schlittens 46 über die Kugelsegmentoberfläche 44 kann der Retroreflektor 40 überdies in zwei voneinander unabhängigen Winkelfreiheitsgraden verschwenkt werden, um den den Radius R definierenden Mittelpunkt, der auch als Schwenkpunkt bezeichnbar ist. Vorzugsweise in genau einer Z-Stellung des Schiebers 50 liegt dieser Schwenkpunkt auf der optischen Oberfläche des Retroreflektors 40.

[0044] Die Verstellmechanik 40 ermöglicht eine Verschwenkung des Retroreflektors 40 (allgemein der Reflektoranordnung 40) in alle Winkelrichtung. Man kann deswegend treffend von einer "kardanischen Halterung" des Retroreflektors 40 (allgemein der Reflektoranordnung 40) im Inneren des Lampengehäuses sprechen, wobei eine Verschwenkung und auch die Z-Verstellung von außen her erfolgen kann.

[0045] Eine entsprechende Verstellmechanik 40 bzw. kardanische Halterung bzw. Aufhängung des Retroreflektors 40 (allgemein der Reflektoranordnung 40) kann auch dann Verwendung finden, falls der Innenraum 16 gegenüber dem Zwischenraum 22 und der Zwischenraum 22 gegenüber dem Außenraum 30 stark abgeschirmt oder sogar abgedichtet sein soll. Im Falle des Ausführungsbeispiels der Fig. 4 sind die Schalen 14 und 12 und das Kugelsegment 42 mit Durchführungen für das Schiebeglied 40 ausgeführt, die eine gewisse Flussverbindung zwischen dem Innenraum 16 und dem Zwischenraum 22 und zwischen dem Zwischenraum 22 und einem von dem Kugelsegment 42 und dem Schieber 46 begrenzten Raum 52 zulassen. Der Zwischenraum 52 ist vom Außenraum 30 nur durch den Eingriff der Ringkante 48 und der Kugelsegmentoberfläche 44 abgeschirmt.

[0046] Demgegenüber sind bei der Ausführungsvariante der Fig. 5 mehrere Dichtungen vorgesehen. Eine

erste Dichtung 60 ist zwischen dem Schiebeglied 50 und dem Schlitten 46 wirksam. Eine zweite Dichtung 62 ist zwischen dem Schlitten 46 und der Kugelsegmentoberfläche 44 wirksam. Ferner ist die innere Gehäuseschale 12 mit einem weiteren Kugelsegment 64 ausgeführt, das eine Kugelsegment-Innenoberfläche 66 aufweist. Zwischen einem Ringrand des Retroreflektors 40 und der Kugelsegment - Innenoberfläche 66 ist eine dritte Dichtung 68 wirksam. Die in der Praxis in der Regel nur sehr kleine Verstellung des Retroreflektors 40 in der Z-Richtung mittels des Schiebers 50 wird durch die Flexibilität der Dichtung 68 ausgeglichen, ohne dass eine Undichtigkeit entsteht. Abweichungen von einer exakten Zentrität der verschiedenen Kugelflächen können also auf einfache Weise durch elastischen Komponenten, hier die Dichtungen, ausgeglichen werden. Man kann gemäß Fig. 5 also den Retroreflektor 40 in zwei Winkelrichtungen um zwei zueinander orthogonale Schwenkachsen verkippen und überdies den Retroreflektor 40 in der Z-Richtung verstellen, ohne dass Undichtigkeiten entstehen. Die Ausgestaltung nach Fig. 5 kommt insbesondere dann in Betracht, wenn man als Isolationsschicht bzw. Isolationsschichten andere Medien als Luft, beispielsweise Vakuum, vorsehen möchte.

[0047] Allgemein sollte zu den Verstellmechaniken 40 noch erwähnt werden, dass eine Verstellung in Z-Richtung nicht unbedingt erforderlich ist. Gegebenenfalls kann auch die Lampe 18 entsprechend verstellbar sein. Ferner könnte es durchaus auch in Betracht kommen, nur eine Verstellbarkeit in Z-Richtung vorzusehen, aber keine Verschwenkbarkeit. Auf die anhand der Fig. 4 und 5 erläuterte Weise kann man auch andersartige Verstellmöglichkeiten des Retroreflektors, beispielsweise in einer seitlichen Richtung, vorsehen. Je nach gewünschter Verstellbarkeit kann man eine entsprechende Oberfläche bereitstellen, auf der ein Betätigungsglied verschiebbar ist, wobei die bei der Verschiebung des Betätigungsglieds resultierenden Positionen und Orientierungen des Betätigungsglieds durch eine Verbindungskomponente, bei den Beispielen der Fig. 5 den Schieber 50, auf die Reflektoranordnung, vorliegend den Retroreflektor 40, übertragen werden. Es kommt für gewisse Anwendungen unter Umständen in Betracht, eine Verschwenkbarkeit des Reflektors nur in einem Winkelfreiheitsgrad vorzusehen. In diesem Falle könnte die Oberfläche 44 von der Oberfläche eines Kreiszyylindersegments gebildet sein.

[0048] In der Regel wird man aber eine Verschwenkbarkeit in zwei Winkelfreiheitsgraden, vorzugsweise kombiniert mit der erläuterten Verstellbarkeit in Z-Richtung, vorsehen wollen.

[0049] Fig. 6 zeigt schematische eine weitere Ausführungsvariante einer Lampenanordnung 10 mit einer äußeren Gehäuseschale 14 und einer inneren Gehäuseschale 12. Gemäß Fig. 6 ist das im Zusammenhang mit Fig. 4 und 5 als Schlitten bezeichnete Betätigungsglied 46 mit zwei Ringkanten 48a und 48b ausgeführt, die auf der Außenoberfläche 32 der äußeren Gehäuseschale 14

bzw. auf der Außenoberfläche 70 der inneren Gehäuseschale 12 aufliegen und bei winkelmäßiger Verschiebung des Betätigungsglieds 46 entsprechend dem Doppelpfeil W auf der betreffenden Außenoberfläche gleiten. Im Falle von kreiszylindrischen Gehäuseschalen 12 und 14 kann hierdurch eine winkelmäßige Verstellung eines am inneren Ende des Schiebers 50 gehaltenen Reflektors (nicht dargestellt) in einem Schwenkwinkelfreiheitsgrad erreicht werden. Im Falle von kugelförmigen Gehäuseschalen 12 und 32 kann auf diese Weise eine Verschwenkung des Reflektors in zwei voneinander unabhängigen Winkelfreiheitsgraden erreicht werden. Eine entsprechende Verschiebung des Betätigungsglieds 46 wäre zusätzlich durch einen senkrecht zur Zeichenebene stehenden Doppelpfeil zu symbolisieren. Man kann in Abweichung von Fig. 6 auch die beispielsweise zylindrischen, etwa speziell beispielsweise kugelzylindrischen Gehäuseschalen 12 und 14 jeweils mit einem Kugelsegmentabschnitt entsprechend dem Kugelsegmentabschnitt 42 bzw. ähnlich dem Kugelsegmentabschnitt 64 ausführen, auf dessen Außen-Kugelsegmentoberfläche dann die Eingriffskanten 48a und 48b aufliegen und bei Verstellung des Betätigungsglieds 46 gleiten.

[0050] Es ist übrigens nicht erforderlich, dass die die Verschwenkbarkeit erlaubende Oberfläche, speziell Zylinder- oder Kugelsegmentoberfläche, gehäuseseitig und die damit in Eingriff stehende Kante betätigungsgliedseitig vorgesehen ist. Fig. 7 zeigt eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels der Fig. 4, bei der die beispielsweise zylindrische Gehäuseschale 14 einen Kreiszyylinderansatz 80 aufweist, der mit einer Ringkante 82 an einer Kugelsegment-Innenoberfläche 84 des Schiebers 46 angreift. Wie beim Ausführungsbeispiel der Fig. 4 kann der Retroreflektor 40 in zwei Winkelfreiheitsgraden um den Mittelpunkt der Kugelsegmentoberfläche entsprechend dem Radius R verschwenkt und überdies in Z-Richtung linear verstellt werden.

[0051] Erwähnt werden sollte, dass nicht zwingend ein Eingriff zwischen einer Kante einerseits und einer Fläche andererseits erforderlich ist. Man könnte auch einen Eingriff zwischen einer Fläche des Schiebers oder Betätigungsglieds einerseits und einer gehäuseschalenseitigen Fläche andererseits vorsehen. Diese Flächen können jeweils insbesondere als Kugelsegment-Innenoberfläche bzw. Kugelsegment-Außenoberfläche ausgeführt sein, insbesondere wenn eine Verstellbarkeit in zwei Winkelfreiheitsgraden gewünscht ist.

[0052] Bei der erfindungsgemäßen Lampenanordnung, speziell bei Lampenanordnungen entsprechend den vorangehend erläuterten Ausführungsbeispielen, kann vorteilhaft eine spezielle Halterung, spezielle Aufhängung, von optische Elemente, etwa die Sammellinsen haltenden Komponenten, vorgesehen sein. Bezogen auf die Ausführungsbeispiele der Fig. 1 bis 7 kann speziell eine spezielle Halterung bzw. Aufhängung der Gehäuseschalen vorgesehen sein, wie im Folgenden anhand von Fig. 8 erläutert. Die konstruktiven Komponenten der Lampenanordnung und speziell die Gehäuse-

schalen dehnen sich nach dem Einschalten der Lampe aufgrund einer thermischen Expansion aus. Die relative Positionierung und Ausrichtung (Koaxialität) der von den Gehäuseschalen bzw. allgemein Halteelementen gehaltenen optischen Elemente, etwa Sammellinsen wie die Linsen 26 und 28, und damit die optischen Eigenschaften sollen sich so wenig wie möglich ändern. Hierzu ist eine Aufhängung der gemäß Fig. 8 kreiszylindrisch ausgeführten Gehäuseschalen 12 und 14 auf der Höhe der durch die Linsen 26 und 28 definierten optischen Achse C vorgesehen, und zwar zum einen eine Halterung bzw. eine Aufhängung der äußeren Gehäuseschale 14 durch ein Haltegestell 80, das mit mehreren Halteschenkeln 82 an der Gehäuseschale 14 außen angreift, und eine Halterung im Sinne einer Aufhängung der inneren Gehäuseschale 12 durch mehrere innen an der äußeren Schale 14 und außen an der inneren Gehäuseschale 12 festgelegten Halteschenkeln 84. Die Lichtbogenlampe 18 ist mittels einer Justagemechanik 86 derart in einer Höhenrichtung relativ zu einer Basis der Lampenanordnung verstellbar, dass der sich zwischen den beiden Elektroden des Glaskolbens im Betrieb ausbildende Lichtbogen gerade von der optischen Achse C geschnitten wird. Eine thermische Expansion der Gehäuseschalen nach dem Einschalten der Lichtbogenlampe ändert die Position der Optiken 26 und 28 relativ zum Lichtbogen aufgrund der Aufhängung der Gehäuseschalen nur noch geringfügig, und die Positionierung ist vorzugsweise gerade dann optimal, wenn die Betriebstemperatur erreicht ist. In Fig. 8 bezeichnet 90 den zwischen Elektroden 92 und 94 im Betrieb auftretenden Lichtbogen.

[0053] Vorzugsweise sind die Halteschenkel 82, an denen die äußere Gehäuseschale 14 aufgehängt ist, und die Halteschenkel 84, an denen die innere Gehäuseschale 12 aufgehängt ist, symmetrisch in Bezug auf die optische Achse C angeordnet, so dass eine thermische Expansion der Halteschenkel und der Gehäuseschalen auch in Bezug auf eine Positionierung der Linsen 26 und 28 innerhalb der die optische Achse C enthaltenen Ebene möglichst wenig ändert. Es treten dann nämlich in Bezug auf die optischen Linsen 26 und 28 gegenläufige thermisch bedingte Verschiebungen auf, von denen die Linsen 26 und 28 vergleichsweise wenig betroffen sind. Bewährt hat sich beispielsweise die Anordnung der Halteschenkel 84 wie aus Fig. 8b) ersichtlich. In entsprechender Weise führt die in Fig. 8a) veranschaulichte Aufhängung der Gehäuseschalen in Bezug auf eine thermische Expansion in der Hochachsenrichtung H dazu, dass die thermisch bedingten Bewegungen bezogen auf die optischen Elemente 26 und 28 gegenläufig sind und diese hiervon vergleichsweise wenig betroffen sind.

[0054] Fig. 8b) dient auch zur Veranschaulichung, dass die Lampenanordnung 10 in einem Gehäuse eines übergeordneten optischen Geräts angeordnet sein kann, das weitere optische Komponenten, Elektronik und dergleichen enthalten kann. Das Gehäuse des übergeordneten Geräts ist in Fig. 8b) durch den gestrichelten Kasten 100 repräsentiert, der beispielsweise staubdicht

ausgeführt ist, so dass der Gehäuseinnenraum 30, der bezogen auf die Lampenanordnung 10 als deren Umgebung anzusehen ist, als staubfreier Nutzraum dienen kann. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Kühlung des Innenraums 16 und des Zwischenraums 22 der Lampenanordnung 10 durch eine Luftströmung oder Luftströmungen erfolgt, die nicht durch den Innenraum 30 gehen.

[0055] Es kann beispielsweise eine Luftführung realisiert sein, wie sie schematisch in Fig. 9 realisiert ist. Der Außenraum der Lampenanordnung 10 bzw. der die Lampenanordnung umgebende Innenraum 30 des übergeordneten Geräts ist durch die Gehäuseschale 14 vom Gehäusezwischenraum 22 abgetrennt. Ein Ventilator 102 sorgt für ein Durchströmen des Gehäusezwischenraums 22 und, mit kleinerer Strömungsstärke, des Gehäuseinnenraums 16. Wie in Fig. 9 durch die gestrichelten Pfeile symbolisiert, kann man vorsehen, dass von einem durch den Gehäusezwischenraum 22 geführten Kühlluftstrom Teilströme in den Gehäuseinnenraum 16 abzweigen und dort für eine definierte, vorzugsweise laminare Kühlströmung sorgen, die die gewünschten Soll-Betriebsbedingungen für die Bogenlampe 18 aufrecht erhalten.

[0056] Zur Ausführungsform der Fig. 8 ist noch zu ergänzen, dass insbesondere die Aufhängung der inneren Gehäuseschale 12 innerhalb der die optischen Achse enthaltenen Ebene C von Bedeutung ist. Auf eine entsprechende Aufhängung der äußeren Gehäuseschale 14 kann unter Umständen auch verzichtet werden.

[0057] Betreffend die Lampenanordnung nach der Erfindung in ihren verschiedenen Aspekten sind verschiedenste Ausgestaltungen und Anwendungssituationen denkbar. So kann, wie im Zusammenhang mit Fig. 8b) schon erwähnt, die Lampenanordnung in ein übergeordnetes Gerät integriert sein. Es kann die Lampenanordnung mit ihren Gehäuseschalen auch an ein optisches Gerät, beispielsweise ein Mikroskop, angeflanscht sein. In der Regel wird man eine Justierbarkeit der Lampe 18 relativ zu den Gehäuseschalen und damit zu den von diesen gehaltenen optischen Komponenten vorsehen. Hierdurch kann erreicht werden, dass im thermischen Gleichgewicht die optische Achse C den Lichtbogenort schneidet. Idealerweise ist die Justierung derart, dass die auftretenden thermischen Expansionen bzw. Kontraktionen gerade dazu führen, dass nach Herstellung des thermischen Gleichgewichts und der Betriebstemperatur gerade eine Soll-Positionierung der Lampe 18 in Bezug auf die optischen Komponenten erreicht ist, so dass die optische Achse C den Lichtbogenort schneidet.

[0058] Zur bevorzugten Zwangskühlung mittels wenigstens eines Ventilators ist noch zu erwähnen, dass man eine Steuerung oder Regelung des Kühlluftstromes vorsehen kann. Beispielsweise kann man nach einem Einschalten der Lampe zuerst weniger kühlen, um schneller das thermische Gleichgewicht zu erreichen.

[0059] Hinsichtlich der Art und Weise der Nutzbarmachung des Lichtstroms der Lampenanordnung 10 sind

verschiedene Möglichkeiten denkbar. So kann man den aus den Optiken 26 und 28, allgemein aus einem Lichtaustritt der Lampenanordnung austretenden Lichtstrom als nicht an ein Medium gebundenen Freistrahlungs-Lichtstrom der Nutzung zuführen, beispielsweise in einem Beleuchtungsstrahlengang eines Mikroskops einkoppeln. Eine andere Möglichkeit ist, das austretende Licht in einen Lichtleiter einzukoppeln, um auf diese Weise ein beispielsweise entfernter angeordnetes optisches Gerät, beispielsweise ein Mikroskop, mit Beleuchtungslicht zu versorgen. Je nach Anwendungssituation kann man das aus der Lampenanordnung heraustretende Licht auch noch durch optische Filter oder beispielsweise ein Filterrad führen, um eine Wellenlängenselektion vorzunehmen. Dies ist beispielsweise für fluoreszenzmikroskopische Anwendungen von Interesse.

[0060] Ein konkretes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Lampenanordnung ist in den Fig. 10 und 11 gezeigt. Die Lampenanordnung weist eine äußere Gehäuseschale 14 und eine innere Gehäuseschale 12 auf, wobei die innere Gehäuseschale durch vier einteilig mit der inneren Gehäuseschale 12 ausgeführte Halteschenkel 84 an der äußeren Gehäuseschale 14 vermittelt von die äußere Gehäuseschale 14 mit den Halteschenkeln 84 verbindenden Schrauben aufgehängt ist. Die beiden Gehäuseschalen weisen jeweils eine Fassung 110 bzw. 112 für wenigstens ein optisches Element, beispielsweise Sammellinse, auf, die eine optische Achse C definieren. Die Aufhängung vermittelt der Halteschenkel 84 und der Verbindungsschrauben liegt gerade in der die optische Achse C enthaltenden Ebene, wie anhand von Fig. 8 erläutert.

[0061] Bei der Ausführungsform kann eine Kühlung durch Kühlfluidströme durch den Innenraum 16, der die nicht dargestellte Lampe, insbesondere Lichtbogenlampe enthält, und durch den Zwischenraum 22 erfolgen.

[0062] In einer Öffnung 114 der äußeren Gehäuseschale 14 ist ein als Betätigungsglied dienender Schwenkkörper 46 eingesetzt, der dem Schlitten 46 der Beispiele der Fig. 4 bis 7 entspricht. Der Schwenkkörper 46 entspricht insbesondere dem Schlitten 46 gemäß Fig. 7, da er eine Kugelsegment-Ringfläche 84 aufweist, die mit einer Ringkante 82 an einem Kreiszyylinderansatz 80 der äußeren Gehäuseschale 14 in Eingriff steht. Der Eingriff zwischen dem Ringzyylinderansatz 80 und dem Schwenkkörper 46 kann beispielsweise durch diese gegeneinander vorspannende Federelemente aufrechterhalten werden, wie in Fig. 10 gestrichelt angedeutet. 120 bezeichnet einen hierfür dienenden Befestigungsflansch des Schwenkkörpers 46 und 122 bezeichnet eine den Eingriff herstellende bzw. aufrechterhaltende Federanordnung. Ein Verschwenken des Schwenkkörpers 46 um einen Schwenkpunkt, der durch den Mittelpunkt bzw. Radius der Kugelsegmentringfläche 84 gegeben ist, ist in zwei Winkelfreiheitsgraden möglich und kann beispielsweise vermittelt zwei orthogonal auf den Schwenkkörper 46 wirkenden Stellgliedern, beispielsweise Einstellschrauben, erfolgen. Eine entsprechende Einstell-

schraube ist in Fig. 10 gestrichelt angedeutet und mit 124 bezeichnet.

[0063] In den Schwenkkörper 46 ist ein als Schiebeglied ausgeführter Spiegelhalter 50 eingesetzt, der mittels einer Stellschraube in der Z-Richtung relativ zum Schwenkkörper 46 verstellbar ist. Diese Z-Richtung entspricht exakt oder näherungsweise der Richtung der optischen Achse C.

[0064] Um alle Justageelemente von einer Seite her bedienen zu können, kann man außen an die äußere Gehäuseschale 14 ein Bediengehäuse 128 aufsetzen (vgl. Fig. 11d), das den Schwenkkörper 46 umschließt und zwei Stellschrauben 130 und 132 aufweist, die über eine Umlenkugel 134 bzw. 136 auf den Schwenkkörper 46 in zueinander orthogonalen Richtungen wirken und damit die Verschwenkungen in den beiden Winkelfreiheitsgraden dem Schwenkkörper 46 und damit dem vom Spiegelhalter 50 gehaltenen Retroreflektor erteilen. Ist die Lampenanordnung 10 in einem Gehäuse eines übergeordneten Geräts angeordnet, so kann man die Stellschrauben 126, 130 und 132 auch mittels eines flexiblen Betätigungsglieds mit einem jeweiligen, von außen her zugänglichen Bediendrehknopf oder dergleichen verbinden.

Patentansprüche

1. Lampenanordnung, umfassend ein Lampengehäuse (12, 14) und wenigstens eine im Lampengehäuse angeordnete, vorzugsweise auswechselbare oder/und relativ zu einem Lichtaustritt des Lampengehäuses verstellbare Lampe, insbesondere Bogenlampe (18) oder Entladungslampe, umfassend ferner wenigstens eine im oder am Lampengehäuse vermittelt wenigstens eines Halteelements gehaltene, im Betrieb den Beleuchtungslichtfluss durch den Lichtaustritt beeinflussende optische Komponente (26, 28), wobei eine durch den Lichtaustritt gehende und einen Soll-Leuchtbereich der Lampe schneidende optische Achse (C) definiert oder definierbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Halteelement (12, 14), welches wenigstens eine den Beleuchtungslichtfluss durch den Lichtaustritt beeinflussende optische Komponente (26 bzw. 28) hält, in oder in enger Nachbarschaft zu einer die optische Achse (C) enthaltenden Ebene relativ zu einer Basis des Lampengehäuses abgestützt oder gehalten ist, derart, dass eine Änderung der Positionierung der optischen Komponente relativ zur optischen Achse in Folge einer thermischen Expansion oder Kontraktion des Halteelements vermieden oder minimiert wird.
2. Lampenanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Halteelement (12, 14), welches wenigstens eine den Lichtaustritt

- bildende optische Komponente (26 bzw. 28) hält, in oder in enger Nachbarschaft zur die optische Achse (C) enthaltenden Ebene abgestützt oder gehalten ist.
3. Lampenanordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Halteelement, welches wenigstens eine zwischen' dem Lichtaustritt und der Lampe angeordnete optische Komponente, durch die das Beleuchtungslicht fällt, in oder in enger Nachbarschaft zur die optische Achse enthaltenden Ebene abgestützt oder gehalten ist.
 4. Lampenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das betreffende Halteelement (12 bzw. 14) von der die optischen Achse (C) enthaltenden Ebene ausgehend in zur Ebene zueinander orthogonale, zueinander entgegengesetzte Richtungen erstreckt.
 5. Lampenanordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halteelement (12 bzw. 14) an auf Höhe der Ebene liegenden ersten Abschnitten oder/und an in zur Ebene orthogonalen Richtung voneinander beabstandeten, auf verschiedenen Seiten der Ebene liegenden zweiten Abschnitten direkt oder indirekt an der optischen Komponente (26 bzw. 28) angreift.
 6. Lampenanordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Abschnitte auf verschiedenen Seiten einer zur Ebene orthogonalen, ebenfalls die optische Achse (C) enthaltenden weiteren Ebene liegen.
 7. Lampenanordnung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweiten Abschnitte jeweils etwa gleichen Abstand von der Ebene aufweisen oder/und dass die ersten Abschnitte jeweils etwa gleichen Abstand von der weiteren Ebene aufweisen.
 8. Lampenanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Halteelement oder wenigstens ein Halteelement von einer Gehäuseschale (12 bzw. 14) des Lampengehäuses gebildet ist.
 9. Lampenanordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lampengehäuse mehrere Gehäuseschalen (12, 14) aufweist, die jeweils in oder in enger Nachbarschaft zu einer die optische Achse (C) enthaltenden Ebene relativ zu einer Basis des Lampengehäuses abgestützt oder gehalten sind.
 10. Lampenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lampengehäuse wenigstens eine darin integrierte Optik (26, 28), insbesondere wenigstens eine in eine Gehäuseschale (12 bzw. 14) integrierte Optik (26, 28), aufweist.
 11. Lampenanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lampengehäuse mit mehreren ineinander geschachtelten Gehäuseschalen (12, 14) ausgeführt ist, um eine mehrstufige Wärmeisolation einer Umgebung oder Gehäuseoberfläche des Lampengehäuses gegenüber einem die Lampe (18) enthaltenden, von den Gehäuseschalen zumindest bereichsweise umgebenen Gehäuseinneren (16) vorzusehen.
 12. Lampenanordnung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein zwischen zwei Gehäuseschalen ausgebildeter Gehäusezwischenraum (22) vorgesehen ist, der das Gehäuseinnere (16) zumindest bereichsweise umgibt.
 13. Lampenanordnung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gehäusezwischenraum (22) eine Isolationsschicht (24) enthält.
 14. Lampenanordnung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolationsschicht von einem wärmeisolierenden Material oder von einem Unterdruck- oder Vakuumbereich gebildet ist.
 15. Lampenanordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch das Gehäuseinnere (16) oder/und durch den Gehäusezwischenraum (22) ein Kühlfluidstrom, insbesondere Kühlluftstrom, führbar ist.
 16. Lampenanordnung nach Anspruch 15 **gekennzeichnet, dass** ein durch das Gehäuseinnere (16) führbarer erster Kühlfluidstrom gegenüber einem durch den Gehäusezwischenraum (22) führbaren zweiten oder weiteren Kühlfluidstrom derart eingestellt oder einstellbar ist, dass im Hinblick auf Soll-Betriebsbedingungen für die Lampe (18) der erste Kühlfluidstrom einen geringeren Temperaturgradient zwischen der Lampe (18) und der das Gehäuseinnere begrenzenden Gehäuseschale (12) vorsieht als ein von dem zweiten Kühlfluidstrom vorgesehener Temperaturgradient zwischen den beiden den Gehäusezwischenraum (22) begrenzenden Gehäuseschalen (12, 14).
 17. Lampenanordnung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Zuführ-Kühlfluidstrom auf den ersten und den zweiten Kühlfluidstrom aufteilbar oder/und dass der erste und der zweite Kühlfluidstrom zu einem Abführ-Kühlfluidstrom zusammen-

föhrbar sind.

18. Lampenanordnung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** im wesentlichen staubfreie Luft als K6hlfluidstrom, insbesondere erster bzw. zweiter K6hlfluidstrom bzw. Zuf6hr-K6hlfluidstrom, zuf6hrbar ist. 5
19. Lampenanordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lampengeh6use (12, 14) in einem im Wesentlichen staubfreien Innenraum (30) einer Geh6useanordnung (100) eines optischen Ger6ts angeordnet ist, in den die Lampenanordnung (10) im Betrieb ihr Beleuchtungslicht durch den Lichtaustritt abgibt. 10 15
20. Lampenanordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine durch den Lichtaustritt gehende und einen Soll-Leuchtbereich der Lampe schneidende optische Achse (C) definiert oder definierbar ist, und dass die Geh6use-schalen jeweils in oder in enger Nachbarschaft zu einer die optische Achse (C) enthaltenden Ebene relativ zu einer Basis des Lampengeh6uses abgest6tzt oder gehalten sind. 20 25

30

35

40

45

50

55

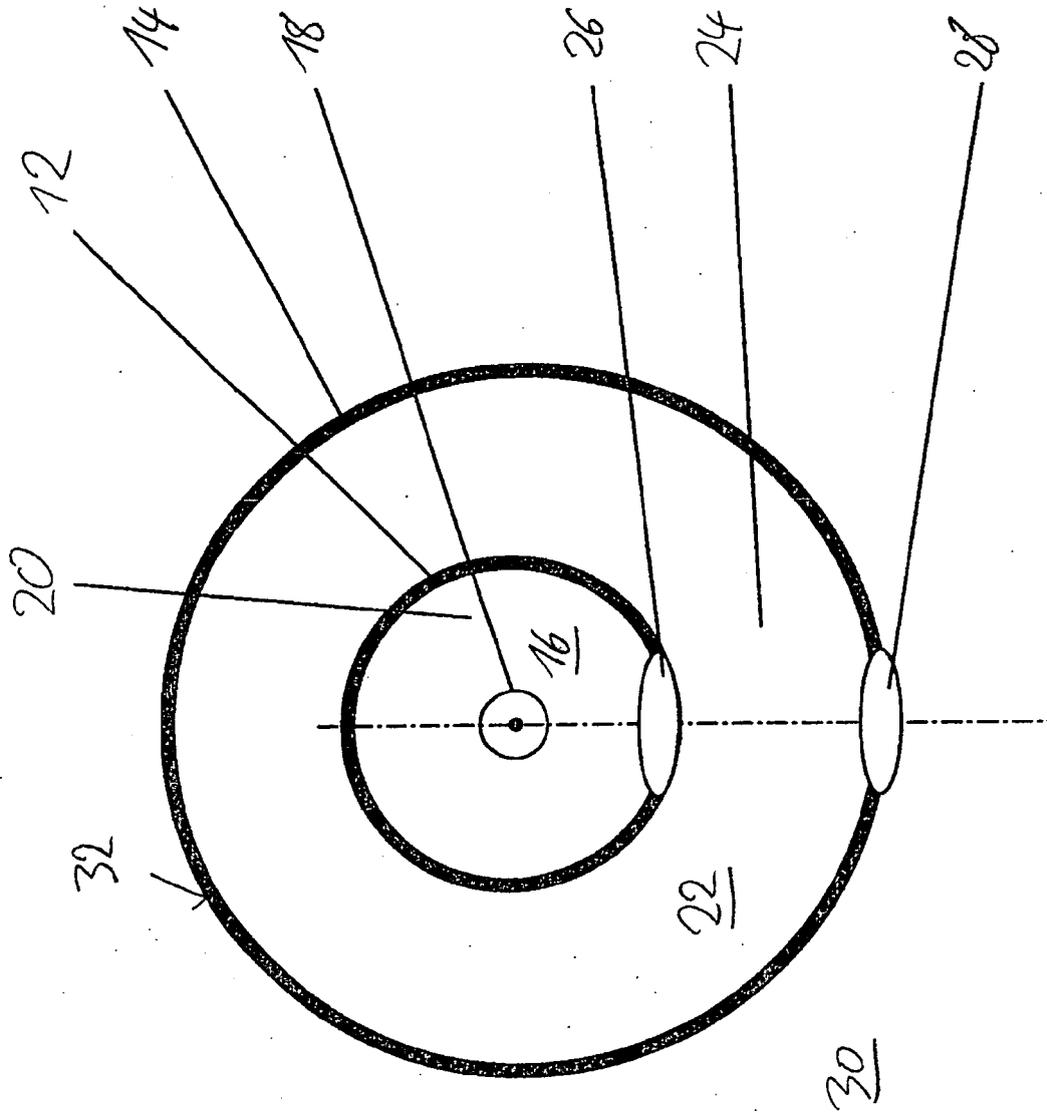
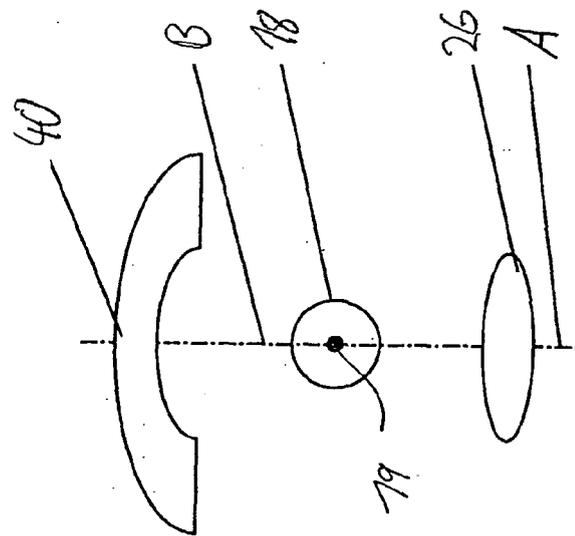
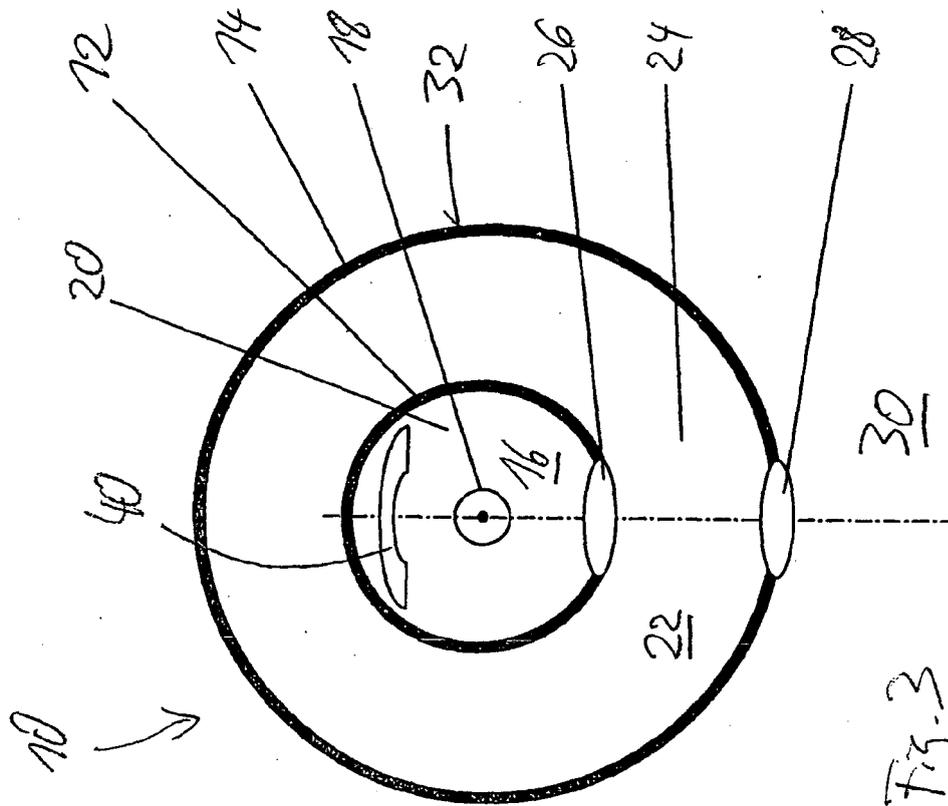
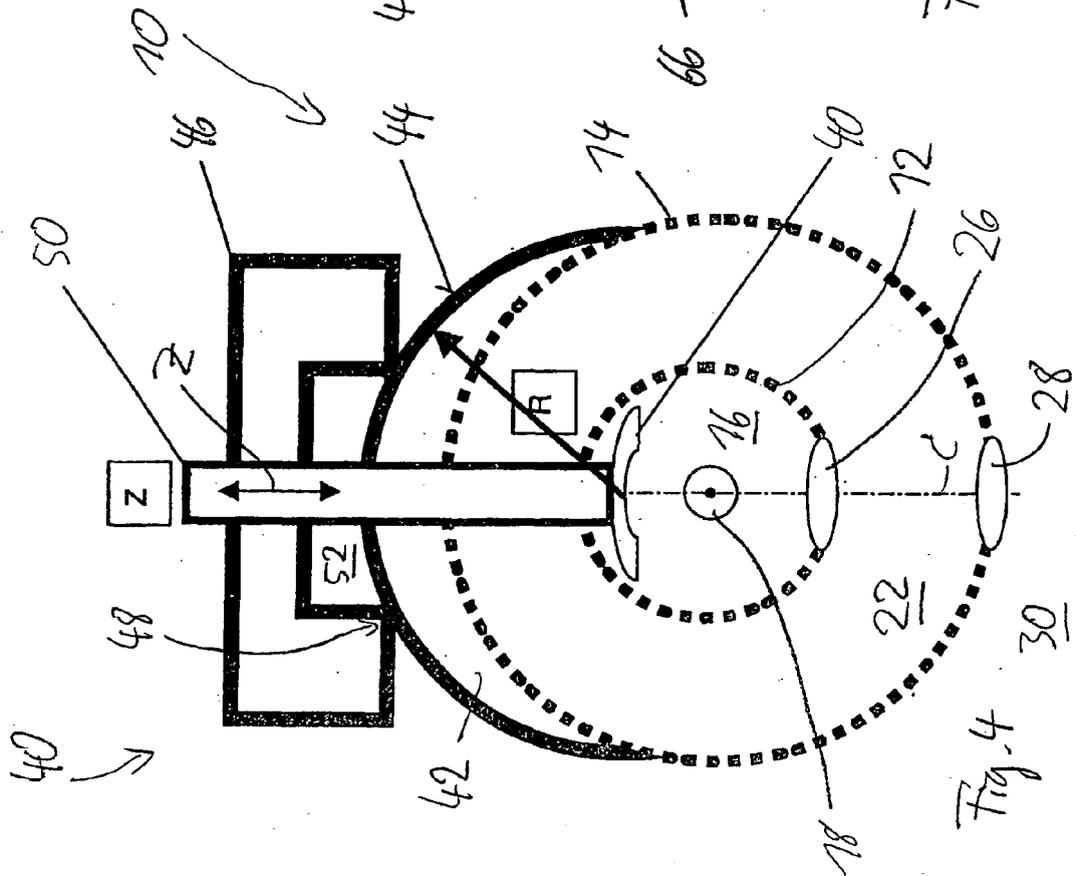
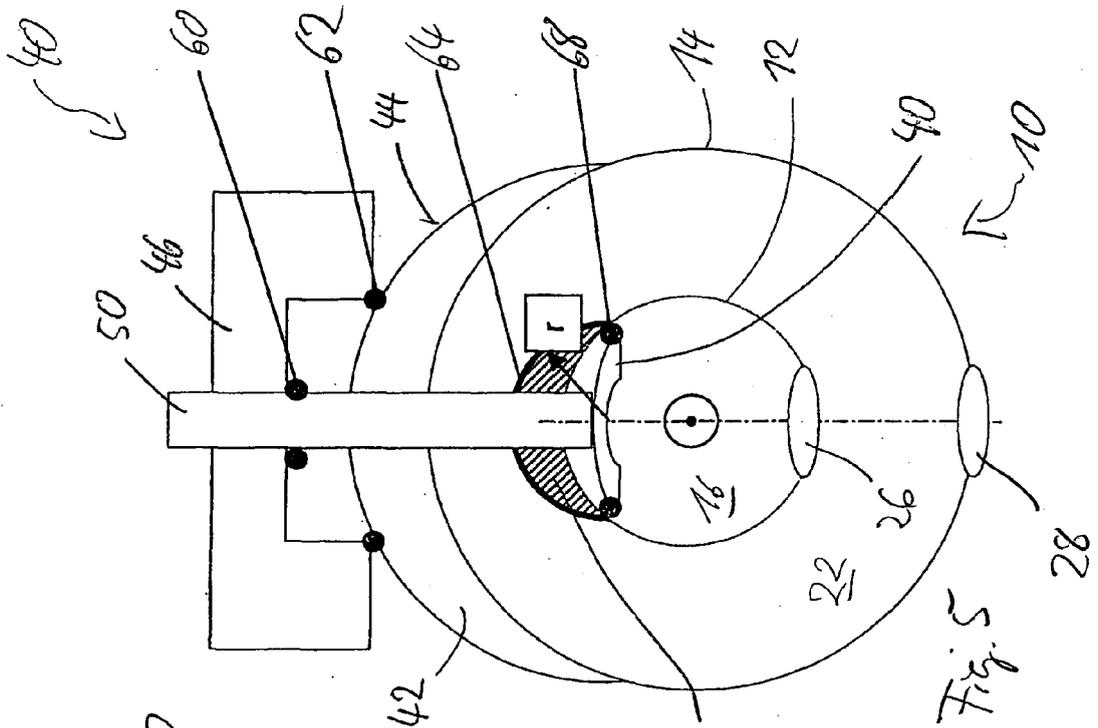


Fig. 1





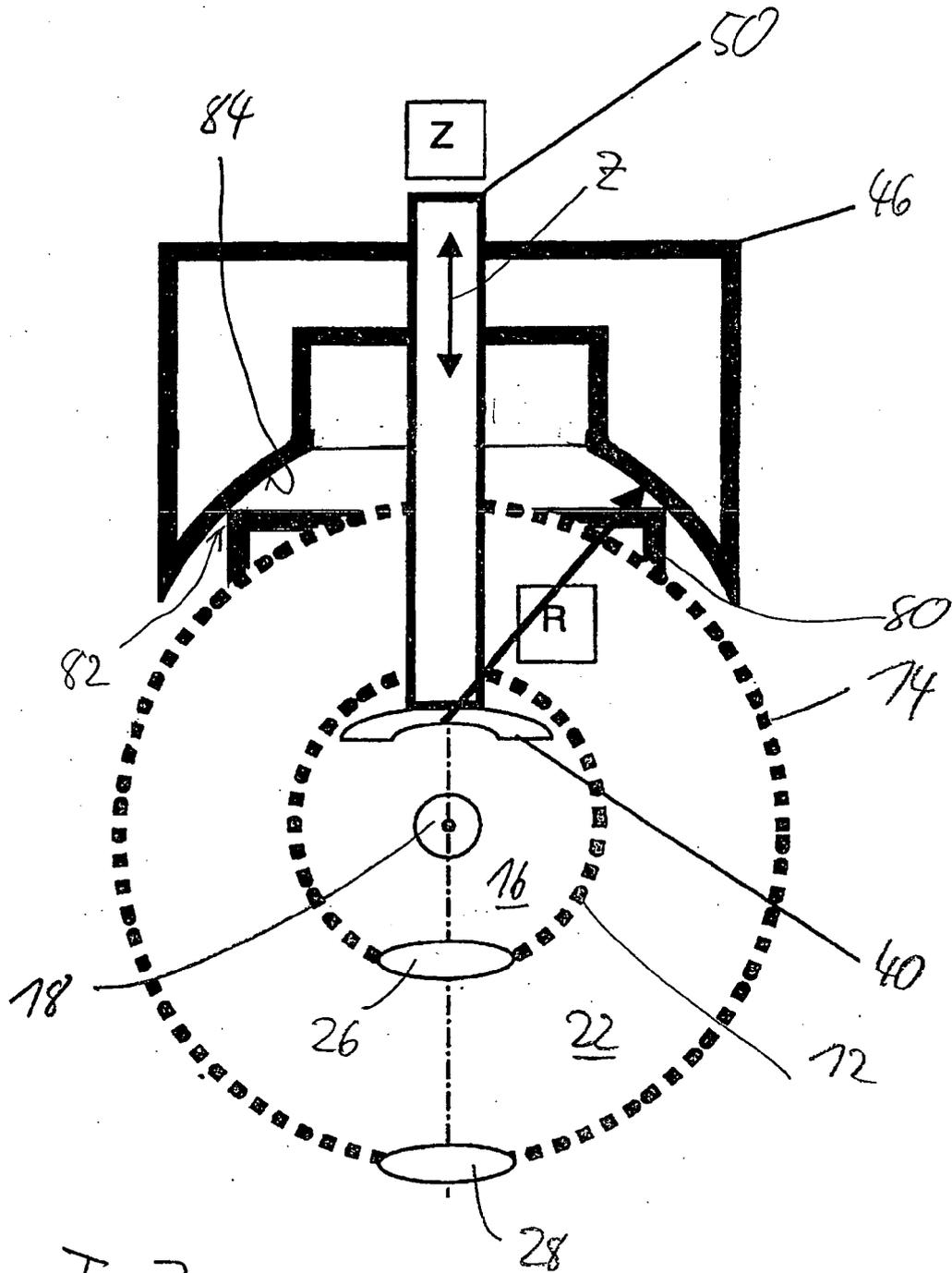
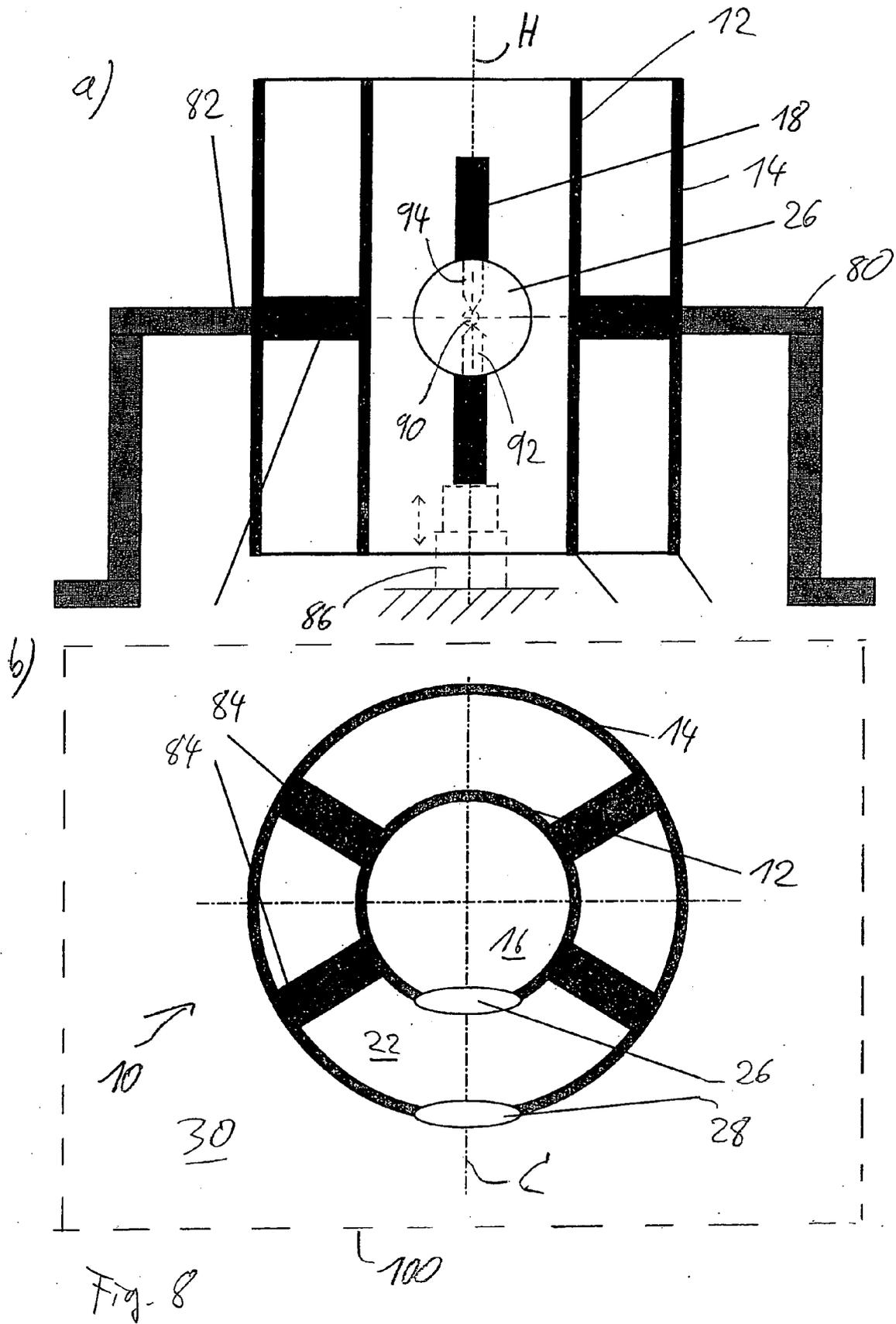


Fig. 7



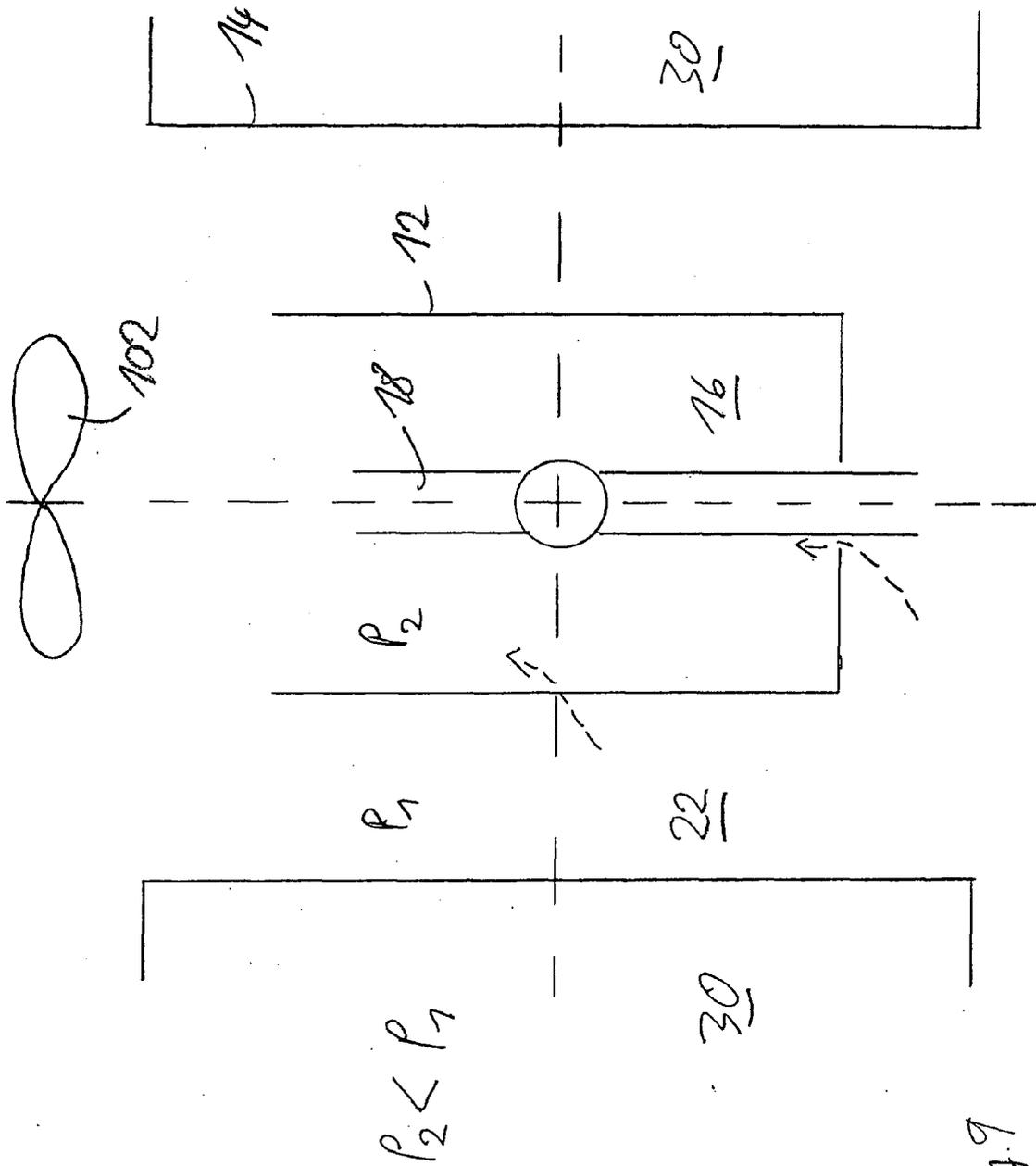
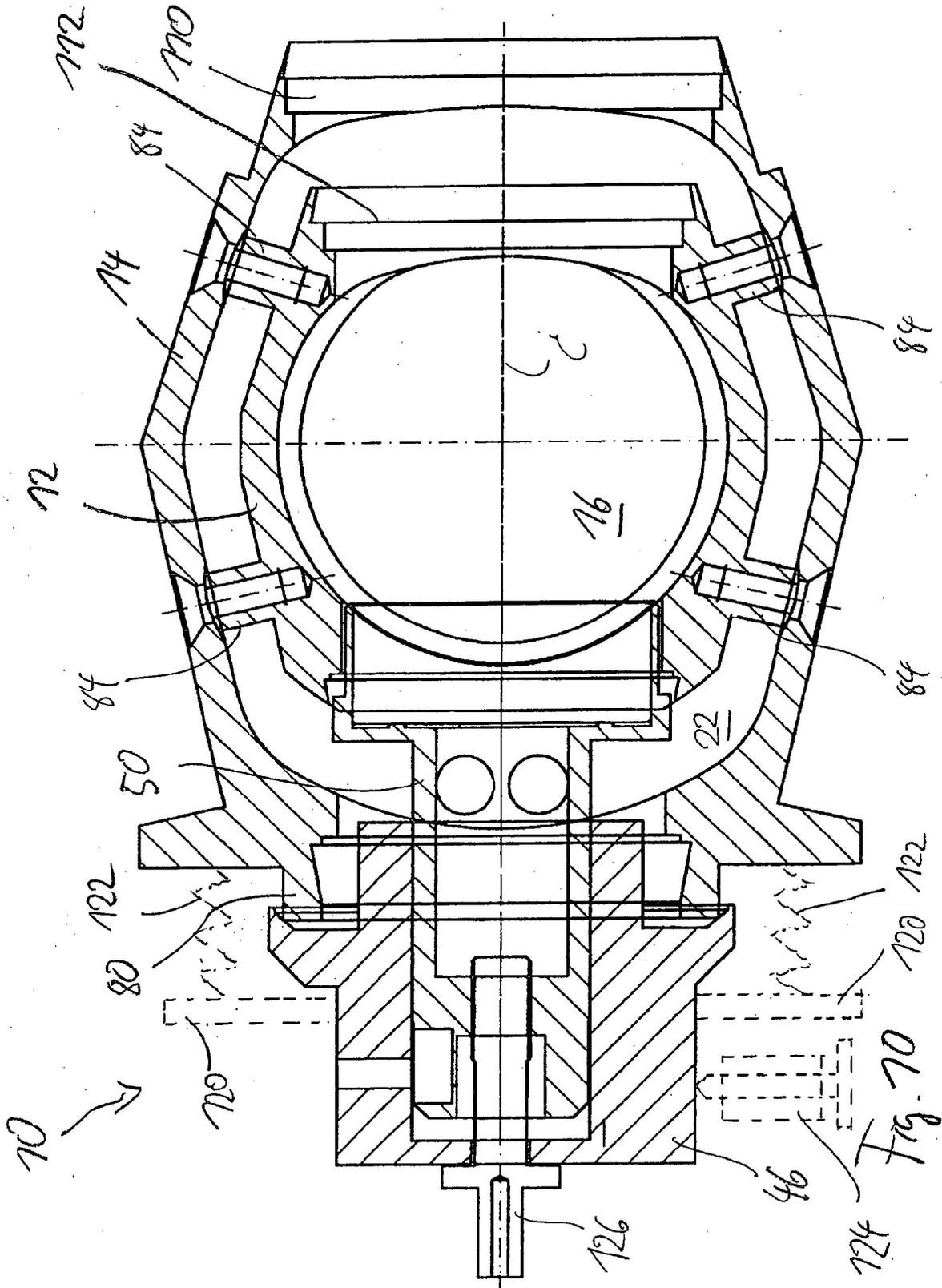


Fig. 9



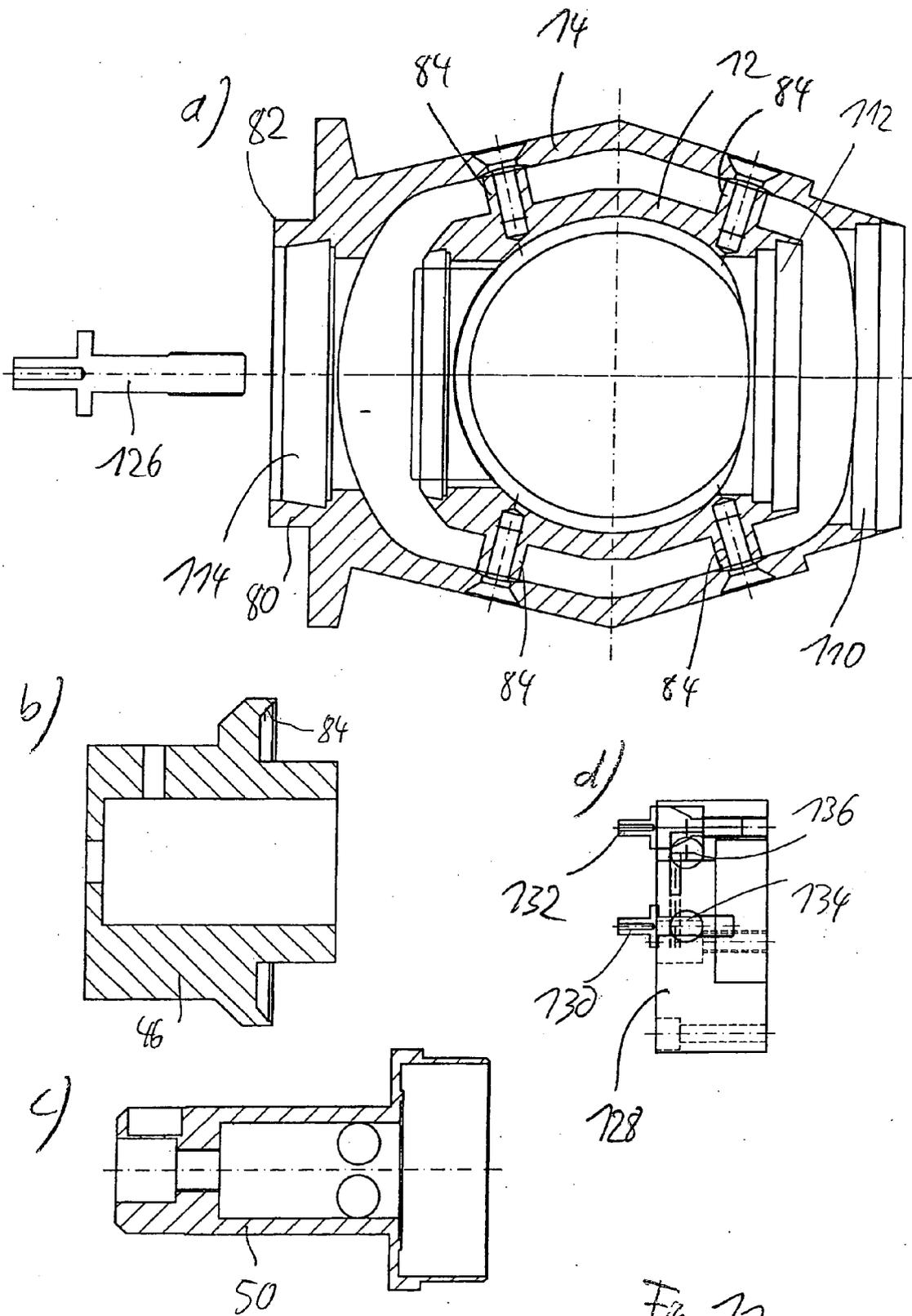


Fig. 77



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 5 091 835 A (MALEK JACK H [US] ET AL) 25. Februar 1992 (1992-02-25) * Spalte 1, Zeile 56 - Spalte 7, Zeile 35; Abbildungen 1-9 *	1-20	INV. F21V29/02
A	DE 195 09 480 A1 (ANSORG GMBH [DE]) 19. September 1996 (1996-09-19) * Spalte 3, Zeile 27 - Spalte 5, Zeile 11; Abbildungen 1-9 *	1-20	
A	US 4 729 078 A (SKEGIN MAER [US]) 1. März 1988 (1988-03-01) * Spalte 1, Zeile 6 - Spalte 8, Zeile 33; Abbildungen 4-13 *	1-20	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F21V
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. Oktober 2007	Prüfer Arboreanu, Antoniu
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 01 5638

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-10-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5091835	A	25-02-1992	KEINE	
DE 19509480	A1	19-09-1996	KEINE	
US 4729078	A	01-03-1988	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82