



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer:

AT 392 697 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 706/88

(51) Int.Cl.⁵ : G02B 7/04

(22) Anmeldetag: 16. 3.1988

(42) Beginn der Patentdauer: 15.10.1990

(45) Ausgabetag: 27. 5.1991

(56) Entgegenhaltungen:

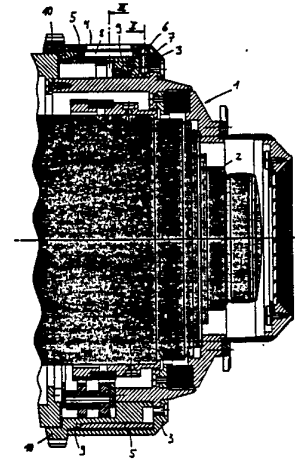
DE-AS2721017

(73) Patentinhaber:

ARRI CINE + VIDEO GERÄTE GESELLSCHAFT M.B.H.
A-1150 WIEN (AT).

(54) MAKRO-OBJEKTIV

(57) Zur Entfernungseinstellung an einem Makro-Objektiv (1) sind zwei koaxial angeordnete und ineinander gesteckte Entfernungsringe (5, 9) vorgesehen, die jeweils an ihrer radialen Außenseite eine Entfernungsskala aufweisen. Im Gehäuse (3) sowie im in radialer Richtung unmittelbar angrenzenden äußeren Entfernungsring (5) ist jeweils ein Sichtfenster (4, 8) vorgesehen. Der innere, über einen Mitnehmerring (10) von Hand aus verdrehbare Entfernungsring (9) ist über eine z.B. als Kugelraste ausgebildete Mitnahmevorrichtung (7) mit dem äußeren Entfernungsring (5) kuppelbar. Auf diese Weise ist bei einer Verdrehung des Mitnehmerringes (10) zuerst die Skala auf dem äußeren Entfernungsring (5) und anschließend die Skala auf dem inneren Entfernungsring (9) sichtbar.



AT 392 697 B

Die Erfindung betrifft ein Makro-Objektiv mit einem ein Linsensystem umfassenden Objektivgehäuse, in dem ein Entfernungsrings mit einer Skala coaxial zur Objektivachse drehbar gelagert ist.

Bei Makro-Objektiven ist es erforderlich, den Entfernungsrings für eine ausreichende Skalenauflösung um über 360° verdrehbar auszubilden. Um nach einer ganzen Umdrehung von 360° die entsprechende Skala richtig zuordnen zu können, ist es bekannt, die Entfernungsskala in verschiedenen Farben auszubilden, und einem mehrfarbigen Indexstrich gegenüberzustellen. Dabei tritt jedoch die Schwierigkeit auf, daß bei einer Einstellung des Entfernungsrings die Farben richtig zugeordnet werden müssen. Dies kann insbesondere bei einer raschen und weniger konzentrierten Einstellung zu fehlerhaften Schärfeneinstellungen führen, und ist bei schlechten Lichtverhältnissen wegen der verminderten Farbwahrnehmung des menschlichen Auges kaum möglich.

Bei Makro-Objektiven wurde zur Ermöglichung einer großen Verschiebung des Objektives bzw. der Objektivteile und einer Objektivfassung oder eines Objektivtubusses durch die DE-OS 27 21 017 auch schon vorgeschlagen, je einen Einstellring zu beiden Seiten eines feststehenden Teiles der Objektivfassung vorzusehen, welche Einstellringe je einem Schneckenmechanismus zugeordnet sind. Dabei dient der eine Schneckenmechanismus zur Verschiebung des Objektives und der andere zur Verschiebung der Kamera, wodurch die Verschiebestrecke bzw. der Auszug der Kamera gegenüber dem Objektiv verdoppelt wird.

Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin, ein Makro-Objektiv der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, mit dem bei relativ geringem konstruktivem Mehraufwand die Entfernungen im gesamten zur Verfügung stehenden Bereich präzise einstellbar sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß wenigstens zwei coaxial innerhalb des Gehäuses angeordnete und ineinander gesteckte Entfernungsrings vorgesehen sind, wobei lediglich der radial innerste Entfernungsrings durch eine ringförmige Gehäuseöffnung unter Bildung eines Mitnehmerringes an die Gehäuseaußenseite geführt ist, daß die an den innersten Entfernungsrings anschließenden Entfernungsrings über eine bei radialem Druck selbsttätig lösbare Mitnahmevorrichtung mit dem innersten Entfernungsrings drehverbunden sind, und daß sowohl das Objektivgehäuse als auch die an den radial innersten Entfernungsrings anschließenden Entfernungsrings jeweils ein Sichtfenster aufweisen.

Mit einer derartigen konstruktiv relativ einfachen Lösung ist ein Übergang - und problemloser Wechsel von einem zum nächsten Entfernungsrings möglich. Auf diese Weise ist dem Indexstrich in vorteilhafter Weise immer nur eine einzige Entfernungsangabe auf dem gerade vom Sichtfenster des Objektivgehäuses erblickbaren Entfernungsrings zugeordnet, sodaß auch bei flüchtiger und weniger konzentrierter Betätigung des Entfernungsrings eine falsche Einstellung praktisch ausgeschlossen ist. Als weiterer Vorteil ist nunmehr eine sehr praktische farbliche Abstufung des gesamten Entfernungsbereiches möglich, indem z. B. die Entfernungsrings im Bereich von unendlich bis einem Meter blau, im anschließenden Bereich grün und im ganz speziellen Makrobereich rot ausgebildet werden. Damit ist ein besonders rasches Auffinden des gerade gewünschten Entfernungsbereiches mit einer anschließenden, nunmehr lediglich in einem kleinen Bereich durchzuführenden genauen Entfernungseinstellung möglich.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß am radial innersten Entfernungsrings an dessen radialer Außenseite und an der Gehäuseinnenseite jeweils ein Anschlag angeordnet ist, die in der Drehanfangsstellung des Mitnehmerrings in einem der tangentialen Breite der Sichtfenster entsprechenden Abstand in tangentialer Richtung zueinander versetzt sind, wobei zwischen diesen beiden Anschlägen die mit dem zweiten Entfernungsrings verbundene Mitnahmevorrichtung vorgesehen ist. Mit dieser Ausführung ist der Beginn der Entfernungsskala auf dem radial äußeren Entfernungsrings vorgesehen. Dieser wird über die Mitnahmevorrichtung vom radial inneren Entfernungsrings, der über den an der Gehäuseaußenseite vorgesehenen Mitnehmerring verdrehbar ist, mitgeschleppt. Nach einer Umdrehung von 360° minus der tangentialen Breite des Sichtfensters erscheint im radial äußeren Entfernungsrings ein weiteres Sichtfenster, sodaß nunmehr die Skala auf dem radial inneren Entfernungsrings sichtbar ist. Der radial äußere Entfernungsrings wird durch den Anschlag der Mitnahmevorrichtung auf dem mit der Gehäuseinnenseite verbundenen Anschlag festgehalten, wobei sich die Entfernungsskala nahtlos auf dem inneren Entfernungsrings fortsetzt.

Die Sichtfenster sind gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in der Drehanfangsstellung des Mitnehmerrings unmittelbar hintereinander versetzt angeordnet. Auf diese Weise ist eine übergangslose Fortsetzung der Entfernungsskala mit einer optimalen Ausnützung der Radialaußenseite der Entfernungsrings für die Anbringung der Skala möglich.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausbildungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, daß die Mitnahmevorrichtung als in radialer Richtung doppelseitig wirkende Kugelraste ausgebildet ist, die in der durch die Berührung der beiden Anschläge mit der Mitnahmevorrichtung gekennzeichneten Drehanfangsstellung in eine erste Kerbe des radial innersten Entfernungsrings einrastet, wobei eine an der Gehäuseinnenseite vorgesehene weitere Kerbe in einem der Breite der Sichtfenster entsprechenden tangentialen Abstand zur ersten Kerbe versetzt angeordnet ist. Auf diese Weise ist die Drehanfangsstellung des Mitnehmerrings durch einen nicht übergehbaren Anschlag fixiert. Die Betätigung des Mitnehmerrings zur Entfernungseinstellung ist somit nur in einer Richtung möglich, bei der der Anschlag des radial inneren Entfernungsrings vom Anschlag des Objektivgehäuses wegbewegt wird. Durch die entsprechende Distanzierung der beiden Kerben zueinander ist sichergestellt, daß das Sichtfenster des radial äußeren Entfernungsrings nach einer Umdrehung genau unterhalb des im Objektivgehäuse befindlichen Sichtfensters zu liegen kommt.

In vorteilhafter Weise kann entsprechend einer weiteren Ausbildungsform der Erfindung die Mitnahmevorrichtung als Permanentmagnet ausgebildet sein, wobei dieser Magnet gemeinsam mit seinen Polschuhen mit dem an das Gehäuse anschließenden Entfernungsrings verbunden ist und mit Jochen aus ferromagnetischem Material, die an den mit der Gehäuseinnenseite bzw. dem radial innersten Entfernungsrings verbundenen Anschlägen angebracht sind, zusammenwirkt. Eine derartige Mitnahmevorrichtung ist unter Vermeidung von Kerben relativ einfach und praktisch nicht störungsanfällig.

Schließlich besteht noch eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung darin, daß drei Entfernungsrings vorgesehen sind, wobei die beiden radial äußeren Entfernungsrings über jeweils eine Mitnahmevorrichtung mit dem radial innersten Entfernungsrings drehverbunden sind.

Mit einer derartigen konstruktiven Lösung ist eine besonders hohe Skalenauflösung möglich, sodaß eine besonders genaue Entfernungseinstellung durchführbar ist.

Im folgenden wird die Erfindung an Hand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsquerschnitt durch ein erfindungsgemäß ausgebildetes Makro-Objektiv,

die Fig. 2, 4 und 6 jeweils einen schematisch dargestellten Querschnitt durch das Makro-Objektiv gemäß der Linie (II) in Fig. 1,

die Fig. 3, 5 und 7 ebenfalls einen schematischen Querschnitt durch das Makro-Objektiv gemäß der Linie (III) in Fig. 1,

die Fig. 8 bis 11 jeweils einen schematischen Querschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgebildeten Makro-Objektives mit drei zueinander verdrehbaren Entfernungsrings,

die Fig. 12 einen schematischen Querschnitt durch die Entfernungsrings mit einer als Magnet ausgebildeten Mitnahmevorrichtung und

die Fig. 13 einen schematisch dargestellten Querschnitt durch den Magnet gemäß der Linie (IV) in Fig. 12.

Ein in Fig. 1 ersichtliches Makro-Objektiv (1) besteht aus einem ein nicht näher dargestelltes Linsensystem (2) umfassenden Gehäuse (3), das ein Sichtfenster (4) aufweist. Unmittelbar unterhalb des Gehäuses (3) ist ein radial äußerer Entfernungsrings (5) mit einer als Kugelraste (6) ausgebildeten Mitnahmevorrichtung (7) vorgesehen. Innerhalb dieses ein Sichtfenster (8) sowie an seiner Radialaußenseite eine Entfernungsskala aufweisenden Entfernungsrings (5) ist noch ein weiterer Entfernungsrings (9) im Gehäuse (3) drehbar gelagert. Dieser radial innere Entfernungsrings (9) ist über einen Mitnehmerring (10) von Hand aus verdrehbar.

Wie insbesondere aus den Fig. 2 bis 7 ersichtlich ist, sind die beiden Entfernungsrings (5) und (9) koaxial zur Objektivachse (11) angeordnet. Das Objektivgehäuse (3) weist an seiner Innenseite einen Anschlag (12) sowie eine Kerbe (13) auf. Der radial innere Entfernungsrings (9) weist an seiner Außenseite ebenfalls einen Anschlag (14) sowie eine Kerbe (15) auf. In Fig. 2 ist die Anfangs-Drehstellung gezeichnet, bei der die beiden Anschläge (12) und (14) an die Mitnahmevorrichtung (7) anliegen. Bei dieser Anfangs-Drehstellung ist lediglich eine Verdrehung des inneren Entfernungsrings (9) mit Hilfe des Mitnehmerrings (10) in Richtung eines Pfeiles (16) möglich.

Die Entfernungseinstellung erfolgt nun in der Weise, daß der Mitnehmerring (10) und damit der radial innere Entfernungsrings (9) in Richtung des Pfeiles (16) verdreht wird. Dies hat zur Folge, daß die in die Kerbe (15) eingerastete Kugelraste (6) mit samt dem radial äußeren Entfernungsrings (5) mitbewegt wird. Dabei erscheint, wie insbesondere Fig. 3 aufzeigt, im Sichtfenster (4) des Gehäuses (3) die auf der radialen Außenseite des äußeren Entfernungsrings (5) aufgebrachte Entfernungsskala (17). Nach einer Umdrehung von etwas weniger als 360° rastet die radial äußere Kugelraste (6) in die Kerbe (13) des Gehäuses (3) ein, wobei die Mitnahmevorrichtung (7) gleichzeitig auch zur Anlage an den Anschlag (12) des Gehäuses (3) kommt. (Fig. 4). In dieser Position ist - wie Fig. 5 zeigt - das Sichtfenster (8) des äußeren Entfernungsrings (5) deckungsgleich unterhalb des Sichtfensters (4) des Gehäuses (3) angeordnet, wobei nunmehr die Entfernungsskala (18) auf der Radialaußenseite des inneren Entfernungsrings (9) sichtbar wird.

Wird nunmehr der Entfernungsrings (9) weiter in Richtung des Pfeiles (16) verdreht, so rastet die radial innere Kugelraste (6) der Mitnahmevorrichtung (7) aus der Kerbe (15) aus, sodaß lediglich der innere Entfernungsrings (9) bewegt wird. In Fig. 6 ist die Drehendstellung dargestellt, bei der das Ende der Skala (18) erreicht ist und der Anschlag (14) des inneren Entfernungsrings (9) an die ebenfalls an den Anschlag (12) des Gehäuses (3) anliegende Mitnahmevorrichtung (7) anliegt.

Wird nunmehr der Mitnehmerring (10) entgegen der Anfangsdrehrichtung in Richtung des Pfeiles (19) (Fig. 6) zurückgedreht, so bleibt der radial äußere Entfernungsrings (5) über die radial äußere Kugelraste in der Kerbe (13) des Gehäuses (3) eingerastet und somit unbeweglich, bis die Kerbe (15) des inneren Entfernungsrings (9) in die Kugelraste (6) einrastet und somit den äußeren Entfernungsrings (5) mitnimmt.

Im Ausführungsbeispiel nach den Fig. 8 bis 11 ist noch ein weiterer Entfernungsrings (25) vorgesehen, der zwischen dem radial äußeren Entfernungsrings (5) und dem radial inneren Entfernungsrings (9) liegt. Der radial innere Entfernungsrings (9) wird über einen nicht dargestellten Mitnehmerring von Hand aus in Richtung des Pfeiles (27) verdreht. Dabei ist er über die Mitnahmevorrichtungen (7) und (26) mit den radial äußeren Entfernungsrings (25) und (5) drehverbunden, sodaß diese ebenfalls in Richtung des Pfeiles (27) verdreht werden. Dabei erscheint zunächst im Sichtfenster (4) des Gehäuses die Entfernungsskala des äußersten Entfernungsrings (5). Sobald die Mitnahmevorrichtung (7) an den Anschlag des Gehäuses anliegt, liegt das

Sichtfenster (8) deckungsgleich unter dem Sichtfenster (4), sodaß nunmehr die Entfernungsskala auf dem zweiten Entfernungsrings (25) sichtbar wird. Dieser Entfernungsrings weist ebenfalls ein Sichtfenster (28) auf, das nach einer Umdrehung deckungsgleich unterhalb der beiden Sichtfenster (4) und (8) zu liegen kommt, sodaß bei einer Weiterdrehung die auf dem innersten Entfernungsrings (9) aufgebrachte Entfernungsskala sichtbar wird.

Wie in Fig. 12 ersichtlich, ist sowohl mit dem Anschlag (12) als auch mit dem Anschlag (14) jeweils ein Joch aus ferromagnetischem Material (33), (34) verbunden. Die mit dem nicht dargestellten radial äußeren Entfernungsrings (5) verbundene Mitnahmevorrichtung ist als Permanentmagnet (30) ausgebildet, der wie in Fig. 13 ersichtlich mit Polschuhen (31), (32) versehen sein kann. Dieser Magnet bildet mit den Jochen (33), (34) jeweils einen magnetischen Kreis und bewirkt durch die in diesem Kreis auftretende Anziehungskraft die Mitnahme.

PATENTANSPRÜCHE

1. Makro-Objektiv mit einem ein Linsensystem umfassenden Objektivgehäuse, in dem ein Entfernungsrings mit einer Skala koaxial zur Objektivachse drehbar gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens zwei koaxial innerhalb des Gehäuses (3) angeordnete und ineinander gesteckte Entfernungsrings (5, 9) vorgesehen sind, wobei lediglich der radial innerste Entfernungsrings (9) durch eine ringförmige Gehäuseöffnung unter Bildung eines Mitnehmerrings (10) an die Gehäuseaußenseite geführt ist, daß die an den innersten Entfernungsrings (9) anschließenden Entfernungsrings (5, 25) über eine bei radialem Druck selbsttätig lösbare Mitnahmevorrichtung (7) mit dem innersten Entfernungsrings (9) drehverbunden sind, und daß sowohl das Objektivgehäuse (3) als auch die an den radial innersten Entfernungsrings (9) anschließenden Entfernungsrings (5, 25) jeweils ein Sichtfenster (4, 8, 28) aufweisen.

2. Makro-Objektiv nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß am radial innersten Entfernungsrings (9) an dessen radialer Außenseite und an der Gehäuseinnenseite jeweils ein Anschlag (14, 15) angeordnet ist, die in der Drehanfangsstellung des Mitnehmerrings (10) in einem der tangentialen Breite der Sichtfenster (4, 8) entsprechenden Abstand in tangentialer Richtung zueinander versetzt sind, wobei zwischen diesen beiden Anschlägen (14, 12) die mit dem zweiten Entfernungsrings (5) verbundene Mitnahmevorrichtung (7) vorgesehen ist.

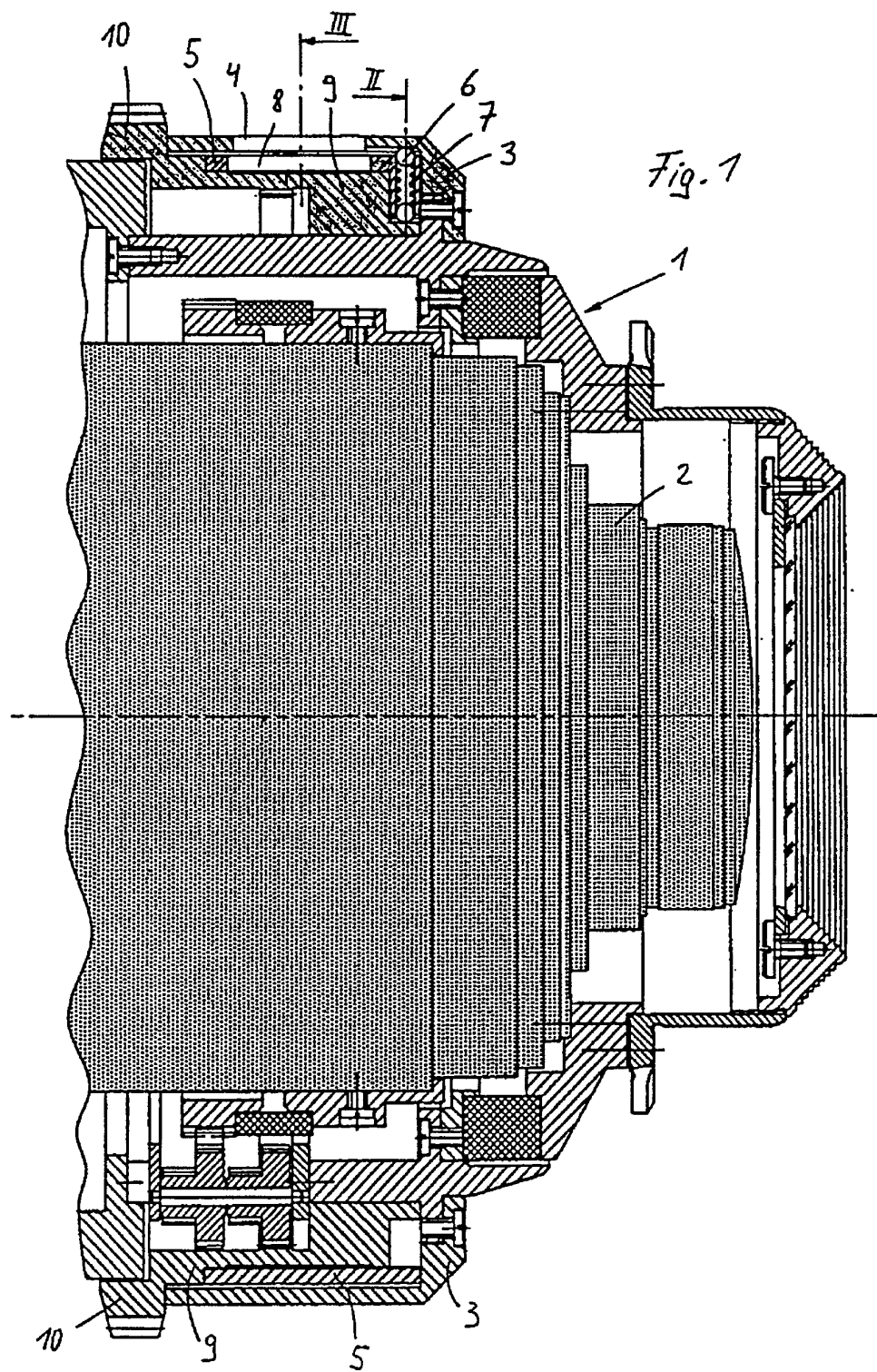
3. Makro-Objektiv nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sichtfenster (4, 8) in der Drehanfangsstellung des Mitnehmerrings (10) unmittelbar hintereinander versetzt angeordnet sind (Fig. 3).

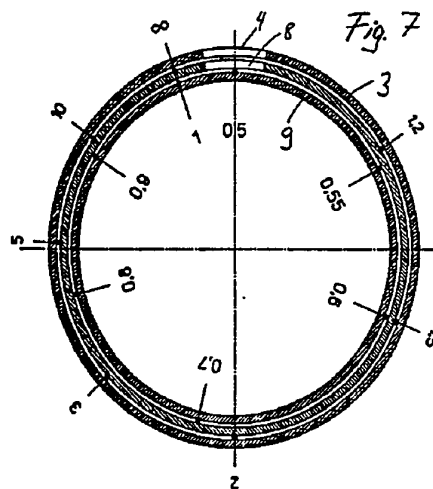
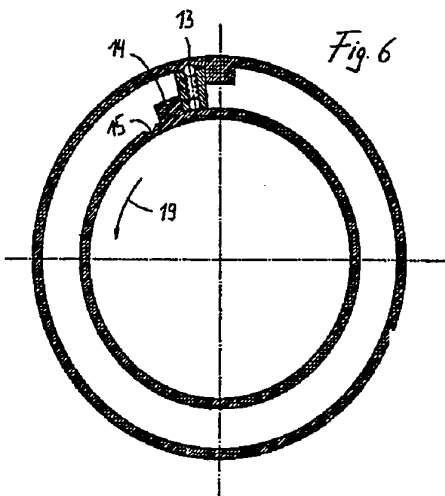
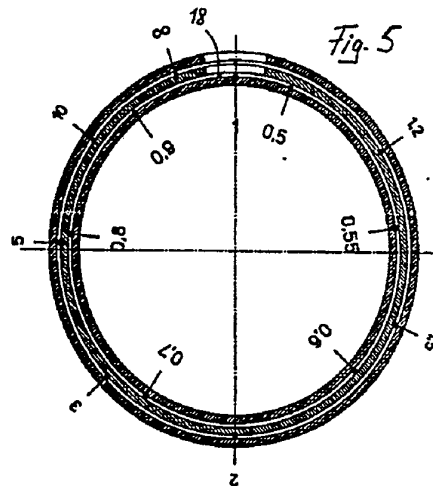
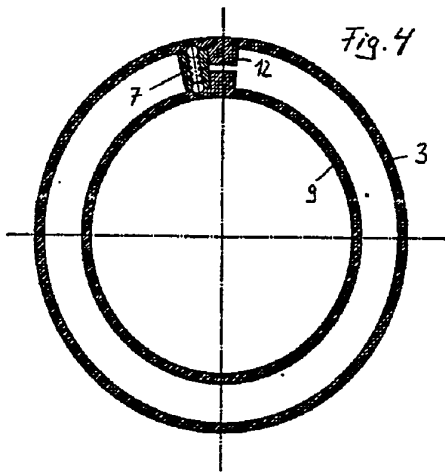
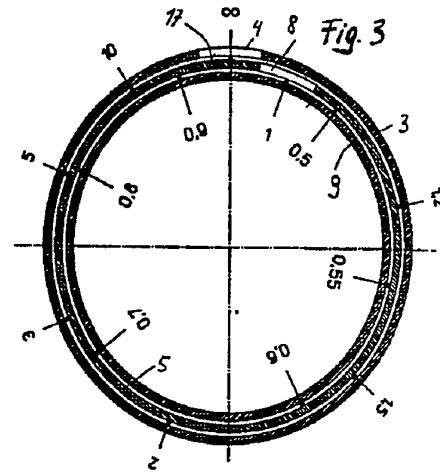
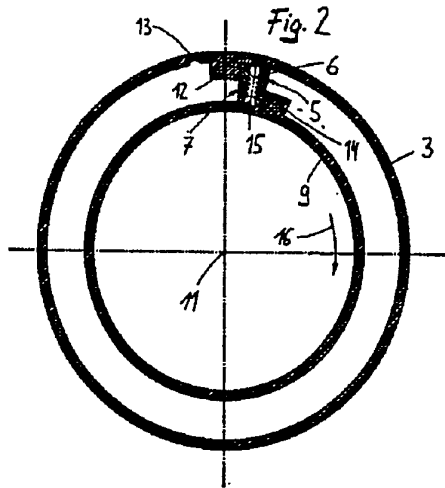
4. Makro-Objektiv nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mitnahmevorrichtung (7) als in radialer Richtung doppelseitig wirkende Kugelraste (6) ausgebildet ist, die in der durch die Berührung der beiden Anschläge (12, 14) mit der Mitnahmevorrichtung (7) gekennzeichneten Dreh-Anfangsstellung in eine erste Kerbe (15) des radial inneren Entfernungsrings (9) einrastet, wobei eine an der Gehäuseinnenseite vorgesehene weitere Kerbe (13) in einem der Breite der Sichtfenster (4, 8) entsprechenden tangentialen Abstand zur ersten Kerbe (15) versetzt angeordnet ist.

5. Makro-Objektiv nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mitnahmevorrichtung als Permanentmagnet (30) ausgebildet ist, wobei dieser Magnet gemeinsam mit seinen Polschuhen (31, 32) mit dem an das Gehäuse (3) anschließenden Entfernungsrings (5) verbunden ist und mit Jochen aus ferromagnetischem Material (33, 34), die an den mit der Gehäuseinnenseite bzw. dem radial innersten Entfernungsrings (9) verbundenen Anschlägen (12, 14) angebracht sind, zusammenwirkt.

6. Makro-Objektiv nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß drei Entfernungsrings (5, 25, 9) vorgesehen sind, wobei die beiden radial äußeren Entfernungsrings (5, 25) über jeweils eine Mitnahmevorrichtung (7, 26) mit dem radial innersten Entfernungsrings (9) drehverbunden sind (Fig. 8 bis 11).

Hiezu 4 Blatt Zeichnungen





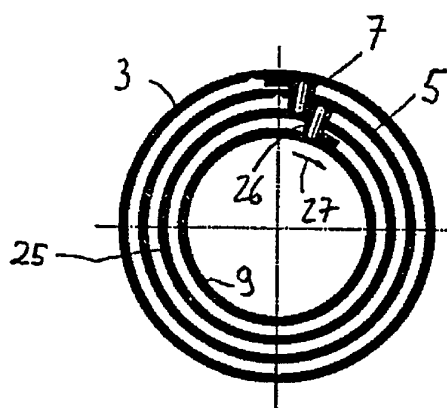


Fig. 8

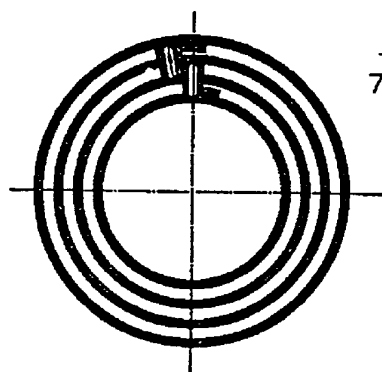
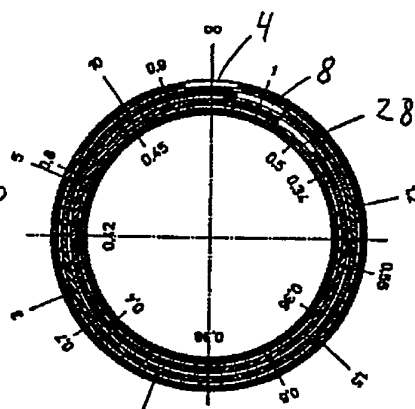


Fig. 9

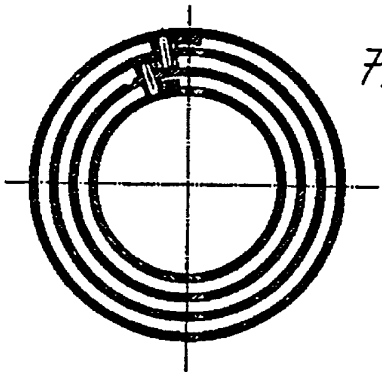
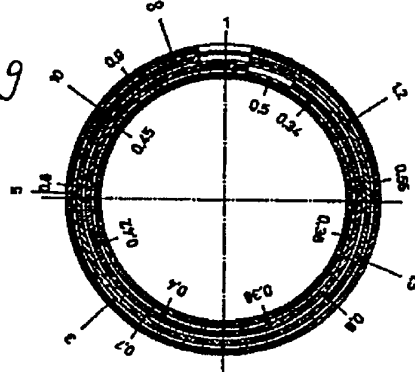


Fig. 10

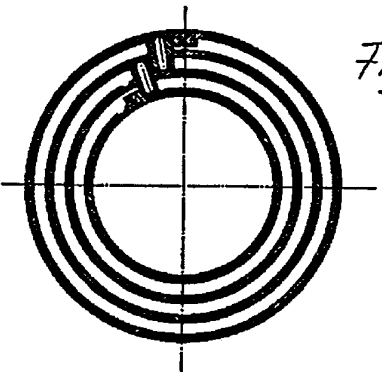
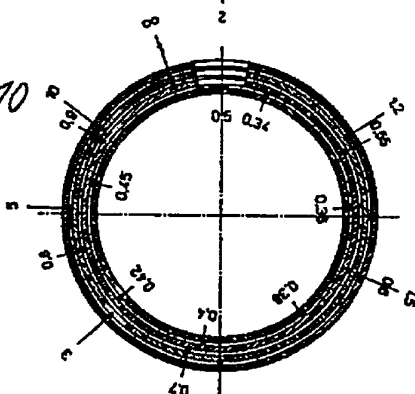


Fig. 11

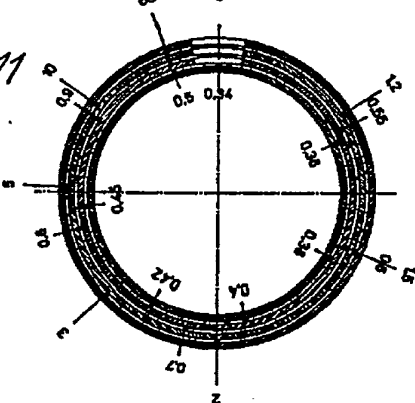


Fig 12

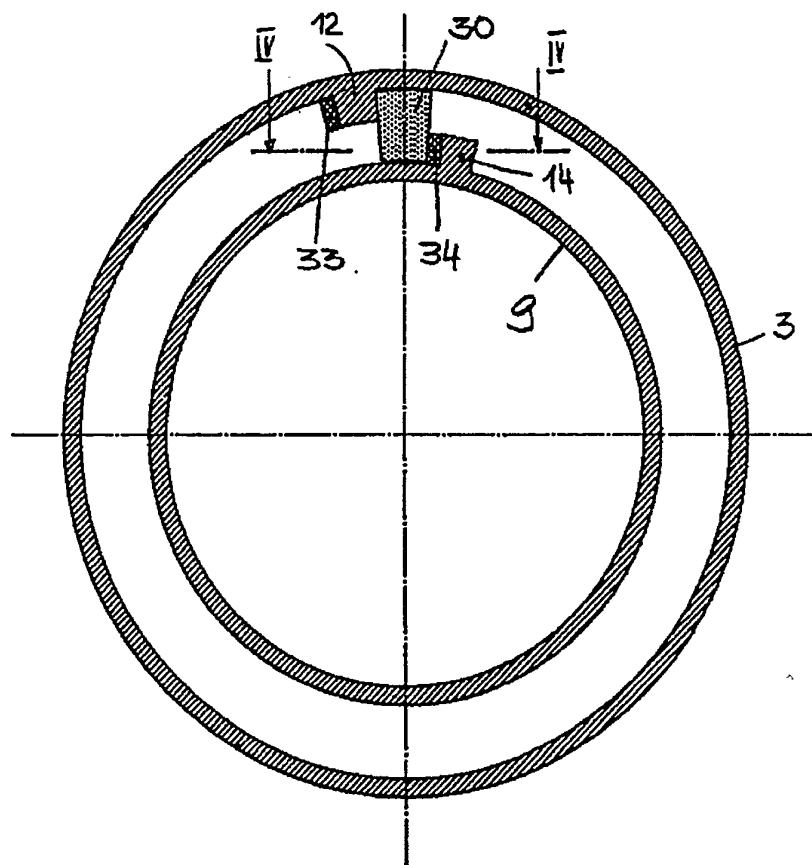


Fig 13

