



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **224 414 A1**

4(51) G 02 B 21/06

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP G 02 B / 263 680 6	(22)	01.06.84	(44)	03.07.85
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Carl Zeiss JENA, 6900 Jena, Carl-Zeiss-Straße 1, DD
(72)	Röhler, Boto, Dipl.-Phys., DD

(54) Pfeilprojektor für Mikroskope

(57) Der erfindungsgemäße Pfeilprojektor für Mikroskope findet Anwendung in der Mikroskopie, insbesondere in der Lehre und Forschung um einem zweiten Beobachter interessierende Objektdetails zu zeigen. Ziel der Erfindung ist ein ergonomisch günstig und unkompliziert aufgebauter einfach zu bedienender Pfeilprojektor. Die zu lösende Aufgabe besteht darin, den Pfeilprojektor mit minimierter Anzahl bewegter Bauteile und konstruktiv vorteilhafter Anordnung der Bauteilelemente zu realisieren. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Lichtquelle, die Beleuchtungs- und Abbildungsoptik in einem am Mikroskop ankoppelbaren Gehäuse befestigt sind und daß eine bewegbare reflektierende pfeilförmige Markierung im Strahlengang zwischen Lichtquelle und Abbildungsoptik angeordnet ist. Fig. 1

Titel der Erfindung:

Pfeilprojektor für Mikroskope

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung wird in der Mikroskopie, insbesondere zur
 5 Lehre und Forschung angewendet. Sie betrifft eine Vorrich-
 tung zur Projektion einer manuell beweglichen pfeilförmigen
 Markierung in ein mikroskopisches Zwischenbild, um wenig-
 stens einem zweiten Beobachter interessierende Objektde-
 tails zu zeigen. Die pfeilförmige Markierung kann relativ
 10 zur Bildebene des Objekts verschoben und gedreht werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Eine Lösung eines Pfeilprojektors für Mikroskopdemonstra-
 tionstuben ist im USP 35 82 178 beschrieben. Der Pfeilpro-
 jektor ist in einer kugelförmigen Aufnahme gelagert und
 15 am Demonstrationstubus befestigt. Er enthält eine Licht-
 quelle sowie eine Blende mit einer zeigerförmigen Öffnung.
 Die Blende wird in das Zwischenbild des jeweiligen Beo-
 bachtungsstrahlenganges mit Hilfe eines im Demonstrations-
 tubus angeordneten Projektivs sowie einer Strahlenteiler-
 20 fläche abgebildet. Durch Schwenken des Pfeilprojektors
 um die kugelförmige Aufnahme wird die Blende auf einer
 kugelsegmentförmigen Bahn geführt und der Pfeil relativ
 zum Objektzwischenbild verschoben. Zusätzlich ist der
 Pfeilprojektor um die Systemachse drehbar, so daß die
 25 zeigerförmige Öffnung in eine gewünschte Richtung zeigen
 kann.

Nachteilig ist, daß die Bewegung des Pfeiles in der Bildebene bei gegeneinander gedrehten Koordinatensystemen von Pfeil und Objektbild relativ schwierig zu handhaben ist und längere Übung erfordert. Auch die gleichzeitige
5 Blendenverschiebung und Blenddrehung ist kompliziert durchführbar. Konstruktiv wirkt sich nachteilig aus, daß die Lichtquelle für die Pfeilbeleuchtung mit bewegt werden muß und die Stromversorgung entweder durch äußere Kabel oder durch technisch aufwendige und störanfällige Schleif-
10 kontakte erfolgen muß.

Eine andere technische Lösung ist in dem USP 40 08 946 beschrieben. Hier steht die Lichtquelle fest und die Blende mit dem Markierungspfeil wird auf einen beweglichen Spiegel abgebildet. Dieser ist in einem Kugelgelenk ge-
15 lagert und ermöglicht durch Schwenken um den Kugelmittelpunkt die Bewegung des Pfeiles in der Objektzwischenbildebene. In einer Ausführungsform wird die Blende mit dem Spiegel gemeinsam geschwenkt und in einer anderen Ausführungsform steht die Blende fest.

20 Durch die Verwendung eines zweiten Spiegels ist jedoch eine geringere Feinfühligkeit der Pfeilverschiebung erreichbar. Eine Drehung des Pfeiles und seine Verschiebung senkrecht zur Bildebene sind bei dieser Lösung nicht möglich.

25 In einer weiteren bekannten Lösung nach dem DD-WP 156 103 besteht die Aufnahme der Lichtquelle und einer Blende mit pfeilförmiger Öffnung aus einem zylindrischen Körper, welcher dreh- und verschiebbar in einem rohrförmigen Aufnahmestutzen der Vorrichtung befestigt ist. Die Blende
30 ist in einer Ebene senkrecht zur Achse des rohrförmigen Aufnahmestutzens direkt von Hand verschiebbar. In einer Ausführungsvariante ist die Lichtquelle fest mit der Blende verbunden, in einer anderen Variante ist die Lichtquelle fest in der Verlängerung der Achse des rohrförmigen
35 Aufnahmestutzens angeordnet. Hierbei ist wiederum die Mit-

bewegung der Lampe von Nachteil für die konstruktive Lösung zur Stromversorgung. Die Bewegungsabläufe zum Verschieben und Drehen der Spaltblende sind schwierig zu koordinieren.

5 Ziel der Erfindung:

Die Erfindung hat zum Ziel, die genannten Nachteile zu vermeiden, insbesondere soll ein ergonomisch, günstiger einfach zu bedienender und relativ unkompliziert aufgebauter Pfeilprojektor geschaffen werden. Der Lichtpfeil
10 soll in der Bildebene direkt von Hand verschiebbar und drehbar und auch längs der optischen Achse des Abbildungsstrahlerganges des Mikroskops verschiebbar sein.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Projektion einer manuell beweglichen pfeilförmigen Markierung in ein Objektzwischenbild eines Mikroskops zur Bezeichnung interessierender Objektdetails mit minimierter Anzahl bewegter Bauteile und konstruktiv vorteilhafter Anordnung der Bauelemente zu schaffen. Dabei
20 wird ein Lichtpfeil erzeugt und über ein Projektiv und optische Umlensysteme in mindestens zwei Okularzwischenbilder abgebildet.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Lichtquelle, die Beleuchtungs- und Abbildungsoptik in
25 einem an das Mikroskop ankoppelbaren Gehäuse befestigt sind und daß eine bewegbare reflektierende pfeilförmige Markierung im Strahlengang zwischen Lichtquelle und Abbildungsoptik angeordnet ist. Die reflektierende pfeilförmige Markierung ist so auf einen Träger befestigt,
30 daß sie mit Hilfe des Trägers auf einer ebenen oder gekrümmten Fläche bewegt oder vorzugsweise um den Flächenmittelpunkt des Pfeiles gekippt werden kann, sowie um eine in Richtung ihrer Flächennormale durch den Mittelpunkt verlaufende Achse drehbar ist. Der bewegbare Träger
35 der reflektierenden, pfeilförmigen Markierung wird ent-

- weder in Form eines Kugelgelenks (Bewegung auf gekrümmter Fläche bzw. Kippung) oder als zylindrische Scheibe (Bewegung auf ebener Fläche), die in einer senkrecht zur Drehachse bzw. zur Achse des direkt reflektierten Abbildungsstrahls liegenden Fläche verschiebbar ist, ausgeführt. Die Drehachse liegt in Richtung der Winkelhalbierenden von Beleuchtungs- und Abbildungsstrahl der reflektierenden, pfeilförmigen Markierung. In der auswärtigen Verlängerung der Drehachse befindet sich am Träger der reflektierenden, pfeilförmigen Markierung eine Handhabe, deren Betätigung eine Bewegung des Lichtpfeils an alle Orte und in beliebige Orientierungen im mikroskopischen Zwischenbild ermöglicht.
- Das mechanische Lager des bewegbaren Trägers der reflektierenden, pfeilförmigen Markierung kann vorteilhaft in dem mit dem Demonstrationstubus fest verbundenen Gehäuse enthalten sein oder starr mit diesem verbunden werden. Der Pfeilprojektor kann in Richtung der Gehäuseachse verschiebbar ausgeführt werden.
- Die Handhabe zum Bewegen des Trägers der reflektierenden, pfeilförmigen Markierung kann so angeordnet sein, daß sie in eine ergonomisch und konstruktiv vorteilhafte Richtung zeigt.
- Die Lichtquelle kann bei vorgegebenem Beleuchtungswinkel der reflektierenden, pfeilförmigen Markierung durch den Einsatz funktionsgerechter, optischer Umlenkelemente mit Vorteil an nahezu jedem Ort im Gehäuse des Pfeilprojektors bzw. des Demonstrationstubus fest angeordnet werden.
- Der Einspiegelwinkel des Abbildungsstrahlenganges des Pfeilprojektors in den Demonstrationstubus kann durch eine in relativ weiten Grenzen freie Wahl des Beleuchtungswinkels und der Drehachse der reflektierenden, pfeilförmigen Markierung vorteilhaft gewählt werden. Eine noch weit größere Variationsbreite des festen Einspiegelwinkels kann mit Hilfe eines oder mehrerer optischer Umlenkelemente im Abbildungsstrahlengang des Pfeilprojektors genutzt werden.

Ausführungsbeispiel:

Die Erfindung wird anhand der schematischen Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

5 Fig. 1: Ein Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Vorrichtung

Fig. 2: Ein zweites Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Vorrichtung

Fig. 3 und 4:

10 Weitere technische Ausgestaltungsmöglichkeiten einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Fig. 5: Ein Ausführungsbeispiel mit einem in einer Ebene verschiebbaren Pfeilträger

In Fig. 1 sind in einem Gehäuse 1 eine Lichtquelle 8, von der ein Beleuchtungsstrahlengang 17. ausgeht, ein Kollimator 9 und ein Projektiv 14 befestigt. Ein Gehäuse 2 enthält ein Kugelgelenk 3, in dessen Drehpunkt der Flächenschwerpunkt einer reflektierenden, pfeilförmigen Markierung 11 angeordnet ist. Der reflektierende Pfeil 11 ist durch Betätigen eines Handgriffes 4 um den Drehpunkt des Kugelgelenktes 3 kippbar und um eine Achse 18 drehbar. Der Schwenkbereich des Kugelgelenkes 3 wird funktionsgerecht begrenzt. Gehäuse 1 ist starr mit Gehäuse 2 verbunden und an einen Demonstrationstubus 5 angekoppelt. Es ist in der Koppelstelle zur Verschiebung des Bildes des reflektierenden Pfeiles 11 im Mikroskopzwischenbild senkrecht zur optischen Achse des Mikroskopes verschiebbar. Der Demonstrationstubus 5 ist mit einer Ansatzfläche 7 an ein nicht dargestelltes Mikroskop ansetzbar. An Aufnahmeflächen 6 und 6' ist jeweils ein Einblicktubus anschließbar. Der Demonstrationstubus 5 enthält eine Strahlenteilerfläche 15 und eine Reflexionsfläche 16. Ein Abbildungsstrahl 19 und ein Abbildungsstrahl des Mikroskopes 20 werden mit Hilfe der Strahlenteilerfläche 15 einander überlagert und jeweils in einen

15
20
25
30
35

Teilstrahl 21 und 21' aufgespalten, die anschließend jeweils in einen nicht dargestellten Einblicktubus eintreten. Das Projektiv 14 bildet den reflektierenden Pfeil 11 in je ein Zwischenbild der beiden Abbildungsstrahlengänge 21 und 21' ab.

Die Besonderheit dieser Ausführungsvariante besteht darin, daß der Abbildungsstrahlengang 19 des reflektierenden Pfeiles 11 in der Systemachse des Pfeilprojektors liegt und die Drehachse 18 und der Handgriff 4 dazu geneigt sind.

In Fig. 2 ist ein zweites Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Vorrichtung dargestellt. In dieser und den folgenden Figuren sind gleiche Bauteile mit den gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 1 bezeichnet.

Drehachse 18 und Handgriff 4 des Kugelgelenkes 3 liegen in Richtung der Systemachse der Vorrichtung. Lichtquelle 8, Kollimator 9, ein Umlenkspiegel 10 und Projektiv 14 sind fest im Demonstrationstubus 5 angeordnet. Diese Ausführungsvariante realisiert einen geneigten Abbildungsstrahlengang 19 des reflektierenden Pfeiles 11 bezüglich der Systemachse, die der Drehachse 18 entspricht. Der Umlenkspiegel 10 ermöglicht es, die Lichtquelle 8 an einer geometrisch günstigen Stelle des Demonstrationstubus anzuordnen.

In Fig. 3 ist eine Variante des erfindungsgemäßen Pfeilprojektors ähnlich Fig. 1 dargestellt.

Durch Veränderung des Einfallswinkels des Beleuchtungsstrahlenganges 17 und zusätzlichem Anordnen eines Umlenkelementes 12 im Abbildungsstrahlengang 19 ist hier der Einfallswinkel des Abbildungsstrahlenganges 19 in den Demonstrationstubus 5 variiert.

In Fig. 4 ist wiederum durch eine Variation der Lage von Lichtquelle 8, Kollimator 9 und Umlenkelement 10 und zusätzlichem Einführen zweier Umlenkelemente 12 und 13 eine mögliche Ausführung der Erfindung dargestellt.

Die Funktionsweise ist analog zu Fig. 1.

Fig. 5 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung bei der der reflektierende Pfeil 11 auf einer zylindrischen Scheibe 22 angebracht ist. Durch verschieben der Scheibe 22 im Gehäuse 2 wird wiederum eine Bewegung der Abbildung des reflektierenden Pfeiles 11 in der entsprechenden Zwischenbildebene des Mikroskops erzielt. Eine Drehung der Scheibe um eine Verlängerung der optischen Achse des Abbildungsstrahlenganges 19 bewirkt eine Drehung des Pfeiles im Zwischenbild. Im Abbildungsstrahlengang 19 ist ein halbdurchlässiges Umlenkelement 23 angeordnet, welches bewirkt, daß der Beleuchtungsstrahlengang 17 in Richtung der pfeilförmigen Markierung 11 abgelenkt wird. Der reflektierte Abbildungsstrahlengang 19 verläuft durch das halbdurchlässige Umlenkelement 23 hindurch wiederum zum Projektiv 14.

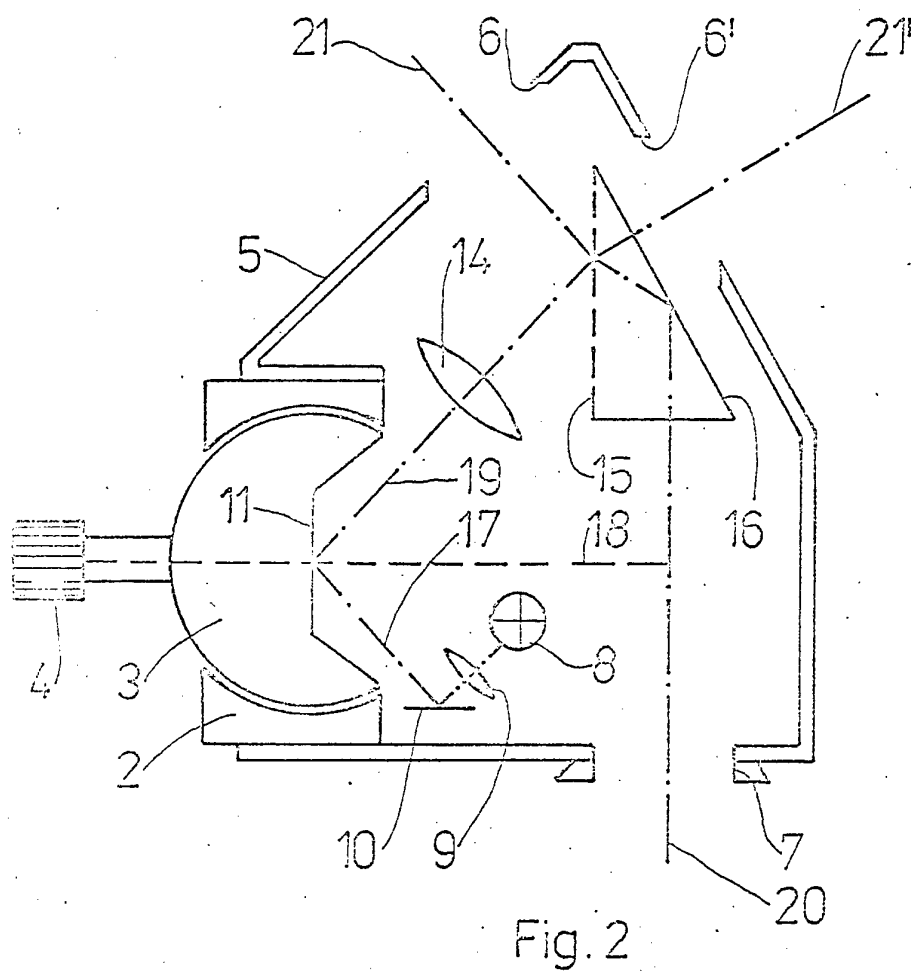
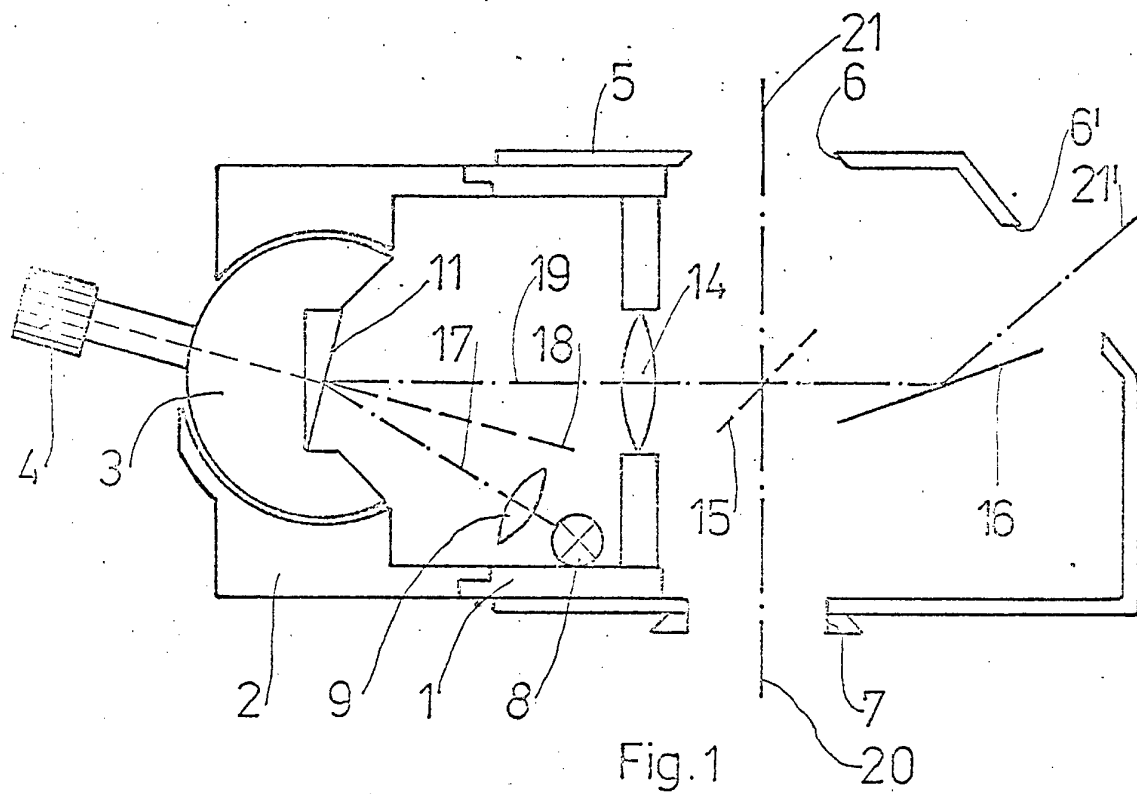
Weitere Varianten der Anordnung der einzelnen Bauelemente im Beleuchtungsstrahlengang 17 und im Abbildungsstrahlengang 19 zueinander sind je nach konstruktiven Anforderungen möglich. So ist es z.B. möglich bei den in Fig. 1 ... 5 gezeigten Beispielen entsprechend den konstruktiven Anforderungen den Strahlengang umzukehren, so daß die Lichtquelle an einer Stelle des bisherigen Abbildungsstrahlenganges 19 und das Projektiv 14 an einem Ort im oder in der Verlängerung des bisherigen Beleuchtungsstrahlenganges 17 angeordnet ist.

Patentansprüche

1. Pfeilprojektor für Mikroskope zur Projektion einer manuell beweglichen pfeilförmigen Markierung in ein Objektzwischenbild eines Mikroskopes mit einer Lichtquelle, Beleuchtungsoptik und Abbildungsoptik für die pfeilförmige Markierung und Strahlenumlenksystemen, gekennzeichnet dadurch, daß die Lichtquelle, die Beleuchtungs- und Abbildungsoptik in einem am Mikroskop ankoppelbaren Gehäuse befestigt sind und daß eine bewegbare reflektierende pfeilförmige Markierung im Strahlengang zwischen Lichtquelle und Abbildungsoptik angeordnet ist, wobei die reflektierende, pfeilförmige Markierung flächenhaft ausgebildet ist und um eine in Richtung ihrer Flächennormale verlaufende vorzugsweise durch den Flächenschwerpunkt verlaufende Achse drehbar ist.
2. Pfeilprojektor nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die pfeilförmige Markierung auf einem in einem Kugelgelenk drehbaren Träger angeordnet ist und in den Kugelgelenk um den Flächenschwerpunkt der pfeilförmigen Markierung kippbar ist.
3. Pfeilprojektor nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die pfeilförmige Markierung auf einem in einem Kugelgelenk drehbaren Träger angeordnet ist und in dem Kugelgelenk auf einer Kugelsegmentfläche bewegbar ist.
4. Pfeilprojektor nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die pfeilförmige Markierung auf einem in einer Ebene verschiebbaren Träger angeordnet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnung

WG/ltn/Wi



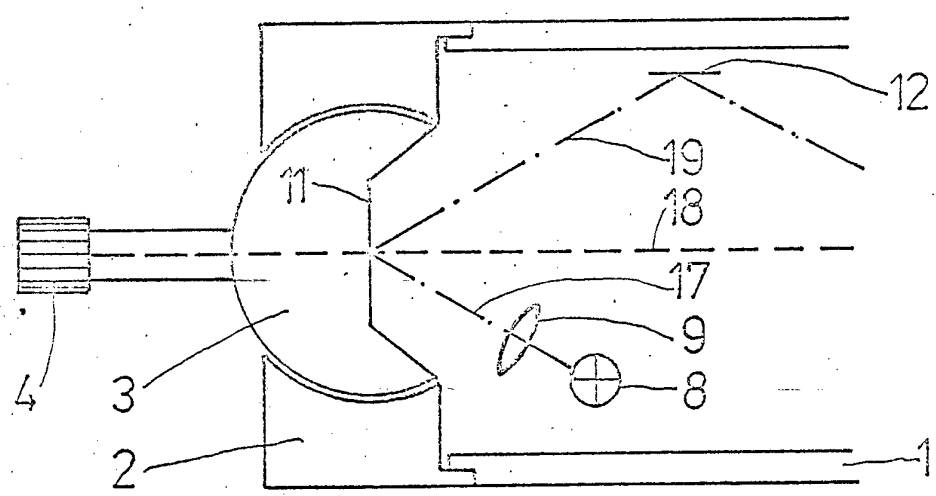


Fig. 3

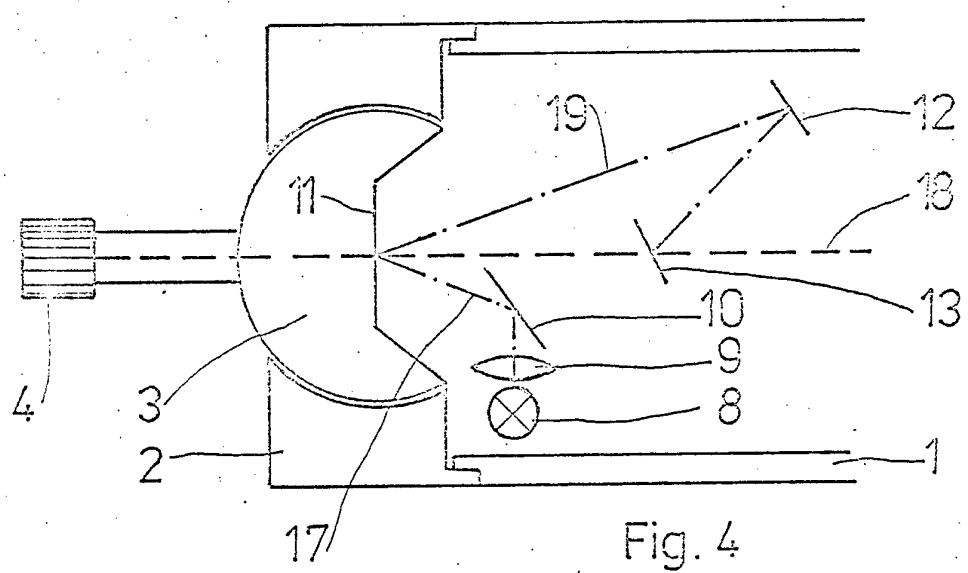


Fig. 4

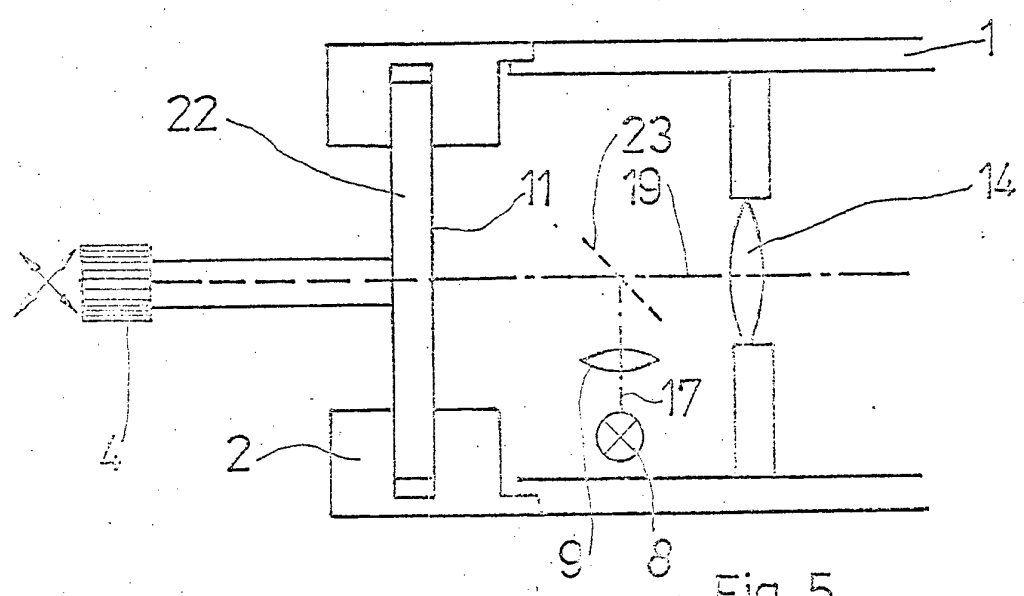


Fig. 5