



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 682 697 A5

⑤① Int. Cl.⁵: G 02 B 21/06

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

②① Gesuchsnummer: 2205/91

②② Anmeldungsdatum: 25.07.1991

③⑩ Priorität(en): 08.09.1990 DE 4028605

②④ Patent erteilt: 29.10.1993

④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 29.10.1993

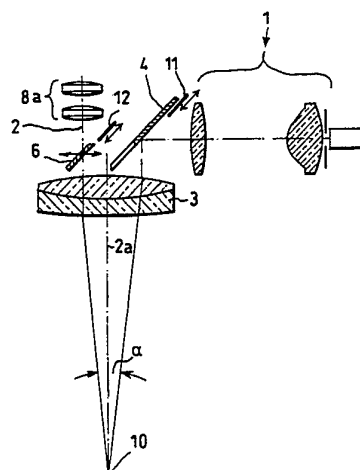
⑦③ Inhaber:
Firma Carl Zeiss, Heidenheim/Brenz (DE)

⑦② Erfinder:
Biber, Klaus, Aalen (DE)

⑦④ Vertreter:
Patentanwaltsbüro Dr. W. Grimm, Oetwil am See

⑤④ Beleuchtungseinrichtung für ein Operationsmikroskop.

⑤⑦ Eine Beleuchtungseinrichtung für ein Operationsmikroskop besteht aus einem Beleuchtungssystem (1), das ausserhalb der optischen Achse des Mikroskopobjektives angeordnet ist und aus zwei hinter dem Beleuchtungssystem angeordneten Umlenkspiegeln (4, 6), die jeweils einen Teil des Beleuchtungslichtes auf das Operationsfeld lenken. Der erste Umlenkspiegel (4) lenkt einen Teil des Beleuchtungslichtes unter einem Winkel α von 6° zur optischen Achse (2) des Mikroskopobjektives auf das Operationsfeld. Die Einstellung des zweiten Umlenkspiegels (6) ist variierbar und damit auch der Auftreffwinkel des anderen Teiles des Beleuchtungslichtes auf das Operationsfeld, und zwar von 0° bis 6° . Durch einen Blendenmechanismus (12) kann der eine oder der andere Teil des Beleuchtungslichtes ausgeblendet werden.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinrichtung für ein Operationsmikroskop, mit einem Beleuchtungssystem, das ausserhalb der optischen Achse des Mikroskopobjektivs angeordnet ist und mit einem vor der optischen Achse des Mikroskopobjektivs angeordneten Umlenkelement, welches das Beleuchtungslicht durch das Mikroskopobjektiv zum Objektpunkt hinlenkt.

Beim Einsatz von Operationsmikroskopen in der Chirurgie werden je nach medizinischer Fachrichtung verschiedene Forderungen an die Beleuchtung des Operationsfeldes gestellt. Die Art der Beleuchtung wird im wesentlichen bestimmt durch den Winkel, den die Achse des Beleuchtungsstrahles mit der Achse des Mikroskopobjektivs bildet.

Bei Operationen in nichtophthalmologischen Fachrichtungen, beispielsweise in der Hals-Nasen-Ohren- und Neurochirurgie wird das Operationsfeld mit achsnaher Schrägbeleuchtung, in der Fachsprache als «Koaxialbeleuchtung» bezeichnet, ausgeleuchtet, wobei der Leuchtfelddurchmesser zur Einpiegelung der Beleuchtung in enge, tiefe Körperhöhlen zur sogenannten Spotbeleuchtung verkleinert wird.

Bei mikrochirurgischen Eingriffen am Auge wurde angestrebt, das Beleuchtungslicht senkrecht, d.h. in der optischen Achse des Mikroskopobjektivs auf das Operationsfeld zu richten. Diese, als «0°-Beleuchtung» bekannt gewordene Beleuchtungsart hat den Vorteil, dass die senkrecht einfallenden Lichtstrahlen von der Netzhaut diffus reflektiert werden und die Linsen kapsel, das ist die Umhüllung der Augenlinse, durch das regrediente Licht in einem rötlichen Durchlicht erscheinen lassen. Dadurch werden Gewebereste, die nach Entfernen der Augenlinse abgesaugt werden müssen, kontrastreich sichtbar gemacht.

In der Praxis hat sich das Bedürfnis herausgestellt, bei ophthalmologischen Operationen das Patientenauge nur zu einem Bruchteil mit senkrecht einfallendem Licht, zum anderen Teil mit achsnah einfallendem Schräglicht zu beleuchten.

Die Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, diesem Bedürfnis mit einer speziellen Beleuchtungseinrichtung für Operationsmikroskope abzuhefeln.

Sie löst diese Aufgabe dadurch, dass vor der optischen Achse des Mikroskopobjektivs ein Umlenkelement angeordnet ist, das so gestaltet ist, dass es nur einen Teil des Beleuchtungslichtes in achsnaher Schrägbeleuchtung zum Objektpunkt hinlenkt und dass ein zweites Umlenkelement in oder hinter der optischen Achse des Mikroskopobjektivs angeordnet ist, welches einen anderen Teil des Beleuchtungslichtes senkrecht oder achsnäher als das erste Umlenkelement zum Objektpunkt lenkt.

In einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel der Erfindung lenkt das erste Umlenkelement das Beleuchtungslicht unter einem Neigungswinkel α von 6° zur optischen Achse des Beobachtungssystems und das zweite Umlenkelement das Beleuchtungslicht unter einem zwischen 0° und 6° variierbaren Neigungswinkel α zur optischen Achse des Beobachtungssystems auf den Objektpunkt.

Ein praktisches Ausführungsbeispiel der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass das erste Umlenkelement als ebener Spiegel mit einem Ausschnitt zum Durchlass eines Teiles des Beleuchtungslichtes und das zweite Umlenkelement als ebener, räumlich zwischen die binokularen Beobachtungssysteme passender Spiegel ausgeführt ist.

Ein weiteres praktisches Ausführungsbeispiel der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass das erste Umlenkelement als ebener Spiegel ausgeführt und so angeordnet ist, dass unterhalb seiner Unterkante ein Teil des Beleuchtungslichtes auf das zweite Umlenkelement fällt, welches als ebener Spiegel ausgeführt und räumlich und im Lichtweg passend vor den binokularen Beobachtungssystemen angeordnet ist.

Es kann zweckmässig und vorteilhaft sein, das zweite Umlenkelement senkrecht zur optischen Achse verschiebbar anzuordnen.

Vorteilhafterweise sind zwischen dem Beleuchtungssystem und den Umlenkelementen variierbare Blenden vorgesehen, somit können die Lichtanteile über die Umlenkspiegel variabel eingestellt oder jeweils ganz ausgeblendet werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Im einzelnen zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung in der Anordnung vor dem Hauptobjektiv eines Operationsmikroskops;

Fig. 1a eine Schnittdarstellung der in Fig. 1 gezeigten Beleuchtungseinrichtung entlang der Linie I-I;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung in der Anordnung vor dem Hauptobjektiv eines Operationsmikroskops;

Fig. 2a eine Schnittdarstellung der in Fig. 2 dargestellten Beleuchtungseinrichtung entlang der Linie II-II.

In den Darstellungen der Fig. 1 und 2 ist mit dem Bezugszeichen (1) ein Beleuchtungssystem an sich bekannter Bauart bezeichnet. Zwischen dem Beleuchtungssystem (1) und dem Hauptobjektiv (3) mit der optischen Achse (2a) des Operationsmikroskops ist ein Umlenkspiegel (4, 5) angeordnet, der das Beleuchtungslicht unter dem Winkel α zur optischen Achse (2) des Beobachtungssystems auf den Objektpunkt (10) wirft. Vorzugsweise beträgt der Winkel α 6° . Der Umlenkspiegel (4) weist eine Ausnehmung (4a) auf, durch die ein Teil des Beleuchtungslichtes auf den verschiebbar angeordneten Umlenkspiegel (6, 7) treffen kann. Je nach Lage dieses Umlenkspiegels (6, 7) trifft der auf ihn fallende Teil des Beleuchtungslichtes unter einem Winkel von 0° bis 6° auf den Objektpunkt (10). Durch einen Blendenmechanismus (11) kann der über den Umlenkspiegel (4) auf den Objektpunkt (10) gelenkte Beleuchtungskegel zur Kontraststeigerung kontinuierlich abgedunkelt werden. Der Blendenmechanismus (12) dient ausserdem dazu, die über das Um-

lenkelement (6, 7) senkrecht auf das Patientenauge fallende Beleuchtung vollkommen auszublenden, wenn nur achснаhe Schrägbeleuchtung gewünscht wird. Die binokulare Beobachtungsoptik des Operationsmikroskopes ist in der Zeichnung mit den Bezugszeichen (8a) und (8b) gekennzeichnet.

In der Darstellung der Fig. 2 und 2a sind für identische Teile die gleichen Bezugszeichen verwendet wie in der Darstellung der Fig. 1 und 1a. Die Umlenkelemente für das in dieser Darstellung gezeigte Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Beleuchtungseinrichtung sind mit (5) und (7) bezeichnet, wobei die untere Kante des Umlenkspiegels (5) den auf den Umlenkspiegel (7) fallenden Beleuchtungsstrahlenkegel nach oben begrenzt. Der Beleuchtungsstrahlengang in dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel verläuft unterhalb des Hauptobjektivs (3) identisch wie in Fig. 1 zum Beobachtungspunkt (10). Er ist aus Vereinfachungsgründen nicht vollständig eingezeichnet. Mit dem beschriebenen Beleuchtungssystem können somit drei verschiedene Beleuchtungsarten eingestellt werden. Bei voller Wirksamkeit beider Umlenkspiegel (4) und (6) bzw. (5) und (7) kann eine achснаhe Schrägbeleuchtung in Zusammenarbeit mit einer senkrechten (0°-Beleuchtung) eingestellt werden. Bei Ausblendung der achснаhen Schrägbeleuchtung ist nur die 0°-Beleuchtung wirksam. Bei Ausblendung der 0°-Beleuchtung ist nur die achснаhe Schrägbeleuchtung wirksam. Zwischenstufen der Beleuchtungsarten durch kontinuierlich veränderliche Ausblendung von Beleuchtungsstrahlen sind ebenfalls möglich. Die Umlenkelemente (6, 7) und die Blenden (11, 12) sind in den angegebenen Pfeilrichtungen verschiebbar. Das Hauptobjektiv (3) kann zentriert oder wie in Fig. 1 dargestellt, dezentriert zur Achse des Beobachtungssystems angeordnet sein.

Patentansprüche

1. Beleuchtungseinrichtung für ein Operationsmikroskop, mit einem Beleuchtungssystem (1), das ausserhalb der optischen Achse (2a) des Mikroskopobjektivs angeordnet ist und mit einem vor der optischen Achse (2a) des Mikroskopobjektivs (3) angeordneten Umlenkelement, welches das Beleuchtungslicht durch das Mikroskopobjektiv (3) zum Objektpunkt (10) hinlenkt, dadurch gekennzeichnet, dass das vor der optischen Achse (2a) des Mikroskopobjektivs (3) angeordnete Umlenkelement (4, 5) so gestaltet ist, dass es nur einen Teil des Beleuchtungslichtes in achснаher Schrägbeleuchtung zum Objektpunkt (10) hinlenkt und dass ein zweites Umlenkelement (6, 7) in oder hinter der optischen Achse (2a) des Mikroskopobjektivs (3) angeordnet ist, welches einen anderen Teil des Beleuchtungslichtes senkrecht oder achснаher als das erste Umlenkelement (4, 5) zum Objektpunkt (10) lenkt.

2. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Umlenkelement (4, 5) das Beleuchtungslicht unter einem Neigungswinkel α von 6° zur optischen Achse (2) des Beobachtungssystems und das zweite Umlenkelement das Beleuchtungslicht unter einem zwischen

0° und 6° variierbaren Neigungswinkel α zur optischen Achse (2) des Beobachtungssystems auf den Objektpunkt (10) lenkt.

3. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Umlenkelement als ebener Spiegel (4) mit einem Ausschnitt (4a) zum Lichtdurchlass und das zweite Umlenkelement als ebener, räumlich zwischen binokulare Beobachtungssysteme (8a, 8b) passender Spiegel (6) ausgeführt ist.

4. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Umlenkelement als ebener Spiegel (5) ausgeführt und so angeordnet ist, dass unterhalb seiner Unterkante (5a) ein Teil des Beleuchtungslicht auf das zweite Umlenkelement (7) fällt, welches als ebener Spiegel ausgeführt und räumlich passend vor binokularen Beobachtungssystemen (8a, 8b) angeordnet ist.

5. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Umlenkelement (6, 7) senkrecht zur optischen Achse verschiebbar ist.

6. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Beleuchtungssystem (1) und den Umlenkelementen (4, 5 und 6, 7) variierbare Blenden (11, 12) vorgesehen sind.

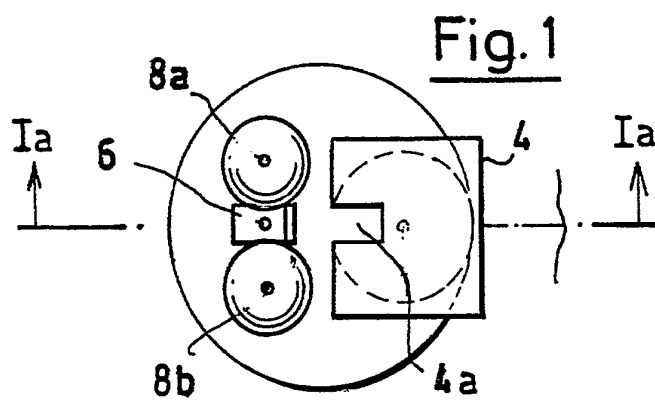
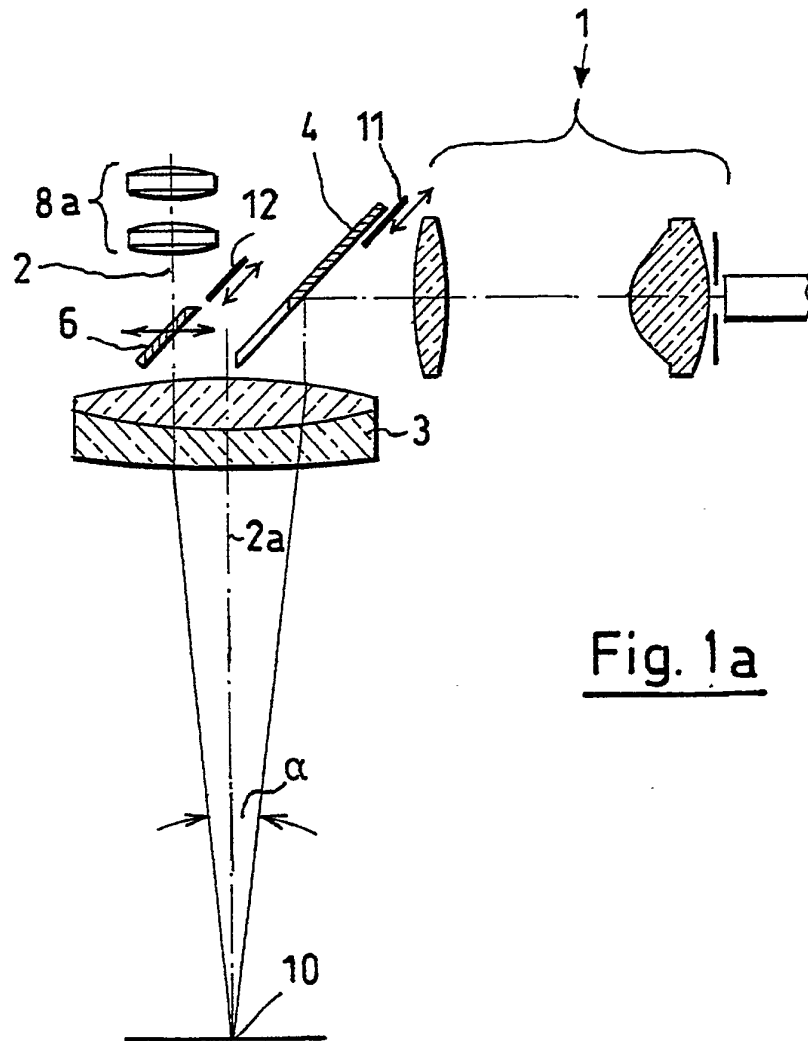


Fig. 2a

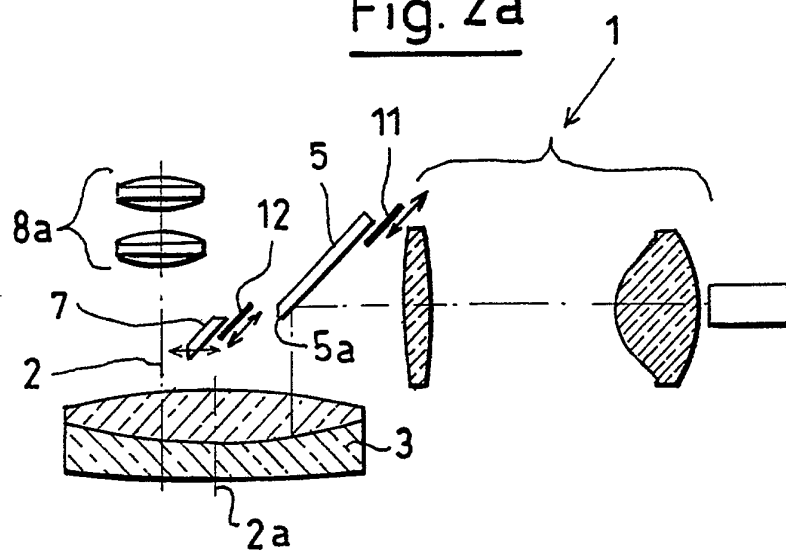


Fig. 2

