

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
4. April 2013 (04.04.2013)



W I P O I P C T



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/045092 AI

(51) Internationale Patentklassifikation:

G02B 21/00 (2006.01) G02B 7/00 (2006.01)
A61B 19/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP20 12/00405 3

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. September 2012 (27.09.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 201 1 114 525.0
29. September 2011 (29.09.2011) DE

(71) Anmelder: **CARL ZEISS MEDITEC AG** [DE/DE];
Göschwitzer Str. 51-52, 07745 Jena (DE).

(72) Erfinder: **BAUSEWEIN, Markus**; Wallbergstrasse 3,
83624 Otterfing (DE). **REIMER, Peter**; Grenadierstrasse
12, 73479 Ellwangen (DE).

(74) Anwalt: **CARL ZEISS AG**; Patentabteilung, Carl-Zeiss-
Straße 22, 73447 Oberkochen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
V)

(54) Title: SURGICAL MICROSCOPE WITH HEAT-GENERATING COMPONENT AND WITH COOLING DEVICE

(54) Bezeichnung : OPERATIONSMIKROSKOP MIT WÄRME ERZEUGENDER KOMPONENTE UND MIT
KÜHLVORRICHTUNG

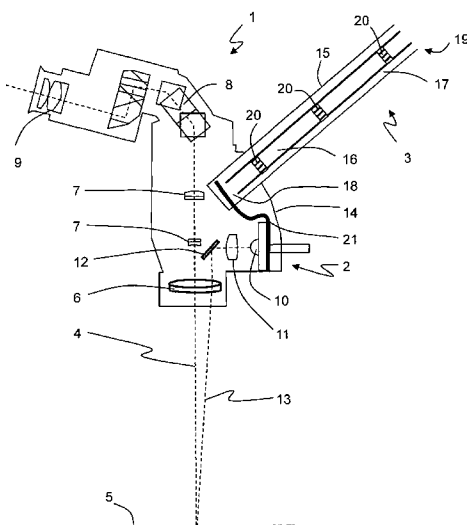


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a surgical microscope (1) comprising a main body (14), which has a heat-generating component (2) and a cooling device for the heat-generating component (2) which comprises a first flow channel (16) for a cooling medium. According to the invention the surgical microscope (1) has a Suspension (3) for the main body (14), wherein the first flow channel (16) is at least partly arranged in the Suspension (3).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Operationsmikroskop (1) mit einem Grundkörper (14), der eine Wärme erzeugende Komponente (2) aufweist, und einer Kühlvorrichtung für die Wärme erzeugende Komponente (2), die einen ersten Strömungskanal (16) für ein Kühlmedium umfasst. Erfindungsgemäß weist das Operationsmikroskop (1) eine Aufhängung (3) für den Grundkörper (14) auf, wobei der erste Strömungskanal (16) zumindest teilweise in der Aufhängung (3) angeordnet ist.

WO 2013/045092 A1

Beschreibung:

Operationsmikroskop mit Wärme erzeugender Komponente und mit Kühlvorrichtung

Die Erfindung betrifft ein Operationsmikroskop mit einem Grundkörper, der eine Wärme erzeugende Komponente aufweist und einer Kühlvorrichtung für die Wärme erzeugende Komponente, die einen ersten Strömungskanal für ein Kühlmedium umfasst.

Operationsmikroskope beinhalten häufig Komponenten, in denen während eines Betriebs Wärme erzeugt beziehungsweise gespeichert und abgegeben wird. Dazu zählen unter anderem solche Baugruppen oder Anbauteile des Operationsmikroskops, denen Energie in beliebiger Form von außerhalb zugeführt wird, da ein Teil der Energie aufgrund von unvermeidlichen Verlusten im Gerät immer in thermische Energie und damit Wärme umgewandelt wird. Wärme kann in Operationsmikroskopen beispielsweise durch eine Verlustleistung von elektrischen Verbrauchern im Operationsmikroskop oder durch mechanische Reibung zwischen beweglichen Teilen entstehen. Während des Betriebs müssen die Wärme erzeugenden Komponenten häufig gekühlt werden, um beispielsweise die Arbeitstemperatur innerhalb eines gewünschten Toleranzbereichs zu halten und/oder um komfortable Arbeitsbedingungen im Umfeld des Operationsmikroskops für das Bedienpersonal zu schaffen beziehungsweise um normative Vorgaben zu erfüllen.

Aus der US 5122904 ist ein Operationsmikroskop mit einer Wärme erzeugenden Komponente in Form einer Beleuchtungseinheit bekannt. Die Beleuchtungseinheit ist dabei in einem sogenannten Beleuchtungsarm einer Aufhängung angeordnet. Das Licht der Beleuchtungseinheit ist über Lichtleiter entlang der Aufhängung zum Mikroskop geführt. Der Beleuchtungsarm weist ein Gebläse auf, durch das eine Luftströmung in dem Beleuchtungsarm an der Beleuchtungseinheit vorbei erzeugt wird, wodurch die Beleuchtungseinheit gekühlt wird. Nachteilig an dem aus der US 5122904 bekannten Operationsmikroskop ist der Lichtverlust, der durch den Lichtleiter entsteht.

Aus der US 4309817 ist ein weiteres Operationsmikroskop bekannt, das eine Wärme erzeugende Komponente in Form einer Beleuchtungseinheit aufweist. Die Beleuchtungseinheit umfasst eine

Lampe, die in einem Gehäuse angeordnet ist. Das Gehäuse ist als Strömungskanal ausgestaltet und weist Bohrungen unterhalb der Lampe auf, durch die Luft in das Gehäuse einströmen kann. Am oberen Ende des Gehäuses ist eine Schlauchleitung mit einem Gebläse angeschlossen. Zur Kühlung der Lampe wird im Betrieb Luft mit Hilfe des Gebläses durch die Bohrungen unterhalb der Lampe angesaugt und an der Lampe vorbei durch die Schlauchleitung von dem Mikroskop weg geleitet. Nachteilig an dem aus der US 4039817 bekannten Operationsmikroskop ist, dass die Vorrichtung zur Entfernung der Wärme aus dem Arbeitsbereich sehr sperrig ausgeführt ist und dass zusätzliche Schlauchleitungen zum Wärmetransport vorgesehen sind, die den Arbeitstraum im Umfeld des Operationsmikroskops verringern und die unter Umständen im Betrieb des Operationsmikroskops steril gehalten werden müssen.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Operationsmikroskop bereitzustellen, das sich durch einen kompakten Aufbau auszeichnet, der zudem leicht steril gehalten werden kann.

Die Aufgabe wird durch ein Operationsmikroskop mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Erfindungsgemäß weist das Operationsmikroskop eine Aufhängung für den Grundkörper auf, wobei der erste Strömungskanal zumindest teilweise in der Aufhängung angeordnet ist. Unter einer Aufhängung ist dabei eine beliebige Vorrichtung zu verstehen, durch die das Operationsmikroskop im Betrieb gehalten wird. Eine Aufhängung kann insbesondere als ein Arm eines Stativs ausgestaltet sein, der unmittelbar mit dem Grundkörper des Operationsmikroskops verbunden ist. Die Aufhängung ist lösbar oder unlösbar mit dem Grundkörper verbunden oder alternativ einteilig mit dem Grundkörper ausgebildet. Der Strömungskanal ermöglicht es, zumindest einen Großteil der erzeugten Wärme auf das Kühlmedium in dem Strömungskanal zu übertragen und durch Konvektion durch die Aufhängung von der Wärme erzeugenden Komponente und von dem Grundkörper weg zu transportieren. Die Anordnung des ersten Strömungskanals in der Aufhängung führt dabei zu einem kompakten Aufbau mit wenigen oder gar keinen zusätzlichen Elementen an einer Außenseite des Operationsmikroskops, so dass das erfindungsgemäße Operationsmikroskop leicht steril gehalten werden kann.

In einer Ausgestaltung der Erfindung sind Mittel zum Erzeugen einer Strömung des Kühlmediums in dem ersten Strömungskanal vorhanden. Dadurch ist ein Wärmetransport in dem Strömungskanal verbessert, so dass eine größere Kühlleistung erzielt wird.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung umfassen die Mittel zum Erzeugen einer Strömung mindestens einen Solid State Fan. Die Funktionsweise eines Solid State Fans beruht auf einer Koronaentladung zwischen zwei Elektroden. Durch ein starkes elektrisches Feld werden Luftmoleküle ionisiert und in Bewegung versetzt. Ein Vorteil eines Solid State Fans besteht darin, dass dieser ohne bewegte Teile betrieben wird, so dass keine oder allenfalls geringe Vibrationen in das Operationsmikroskop eingeleitet werden.

In einer alternativen oder ergänzenden Ausgestaltung der Erfindung umfassen die Mittel zum Erzeugen einer Strömung mindestens ein Gebläse. Damit ist eine sehr preiswerte Möglichkeit gegeben, eine Konvektion in dem Strömungskanal zu verbessern.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung umfasst das Operationsmikroskop einen zweiten Strömungskanal, der zumindest teilweise im Inneren der Aufhängung angeordnet ist und der mit dem ersten Strömungskanal strömungsleitend verbunden ist. Durch den zweiten Strömungskanal ist dem Operationsmikroskop das Kühlmedium zuführbar. Die Ausgestaltung des Operationsmikroskops mit zwei Strömungskanälen bietet den Vorteil, dass das Kühlmedium in einer gewissen Entfernung von einem Arbeitsraum des Bedienpersonals in das Operationsmikroskop eingespeist beziehungsweise ausgekoppelt wird. Unter dem Arbeitsraum ist dabei ein Raum zwischen einem Operationsbereich und dem Operationsmikroskop zu verstehen, den der behandelnde Arzt zur Durchführung seiner Behandlung benötigt. Der zweite Strömungskanal kann insbesondere ebenfalls in der Aufhängung angeordnet sein, so dass eine Einspeisung des Kühlmediums in der Aufhängung erfolgt.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der erste Strömungskanal zumindest teilweise innerhalb des zweiten Strömungskanals angeordnet. Dadurch lässt sich ein besonders kompakter Aufbau erzielen.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung umfasst das Operationsmikroskop eine Wärmebrücke, die sich von der Wärme erzeugenden Komponente zu dem ersten Strömungskanal erstreckt und durch die ein Großteil der erzeugten Wärme zu dem Kühlmedium im Inneren des ersten Strömungskanals transportierbar ist. Dadurch ist es möglich, den Strömungskanal in einem Abstand zur Wärme erzeugenden Komponente anzuordnen, der mit der Wärmebrücke überbrückt wird.

In einer Ausgestaltung der Erfindung ist die Wärmebrücke als Wärmeleiter ausgestaltet und umfasst ein Material mit einer Wärmeleitfähigkeit von mehr als 200 W/mK. Die erzeugte Wärme wird somit mittels Konduktion von der Wärme erzeugenden Komponente durch den Wärmeleiter zum Strömungskanal transportiert. Über eine Wandung des Strömungskanals wird die Wärme auf das Kühlmedium übertragen und von dort in erster Linie durch Konvektion im Strömungskanal durch die Aufhängung von dem Operationsmikroskop weg transportiert.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Wärme erzeugende Komponente als Beleuchtungseinrichtung ausgestaltet, wobei die Beleuchtungseinrichtung insbesondere eine Leuchtdiode (LED) umfassen kann. Beleuchtungseinrichtungen weisen in der Regel eine große Wärmeleistung auf, so dass eine Anwendung der Erfindung auf ein Operationsmikroskop mit einer Beleuchtungseinrichtung besonders vorteilhaft ist.

Im Nachfolgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

Dabei zeigt die einzige Figur 1 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Operationsmikroskops.

In Figur 1 ist ein erfindungsgemäßes Operationsmikroskop 1 mit einer Wärme erzeugenden Komponente in Form einer Beleuchtungseinheit 2 und mit einer Aufhängung 3 gezeigt.

Das Operationsmikroskop 1 ist als Stereoskop ausgestaltet und weist zwei Beobachtungsstrahlengänge auf, wobei in Figur 1 nur ein Beobachtungsstrahlengang 4 dargestellt ist. In dem Beobachtungsstrahlengang sind ein Hauptobjektiv 6, ein Vergrößerungswechsler 7 zur Einstellung eines Vergrößerungsfaktors des Operationsmikroskops

sowie ein Tubus 8 zur Umlenkung des Beobachtungsstrahlengangs in Richtung eines Beobachters angeordnet. Durch die optischen Elemente im Beobachtungsstrahlengang 4 ist ein Zwischenbild durch den Tubus 8 erzeugbar, welches von einem Beobachter durch ein Okular 9 betrachtet werden kann.

Das Operationsmikroskop 1 umfasst ferner eine Beleuchtungseinheit 2 mit einem Leuchtmittel in Form einer Leuchtdiode 10 (im Folgenden als LED bezeichnet) zur Beleuchtung der Objektebene 5 mit Licht. Von der LED 10 emittiertes Licht wird in einem Beleuchtungsstrahlengang 13 durch eine Sammellinse 11 gebündelt und über einen Spiegel 12 durch das Hauptobjektiv 6 zur Objektebene 5 geführt. In anderen, nicht dargestellten Ausführungsbeispielen ist als Leuchtmittel eine Halogenlampe, eine Xenonlampe oder ein OLED vorhanden. In wiederum einem anderen, nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist anstelle des Spiegels ein Strahlteiler im Beobachtungsstrahlengang angeordnet, so dass der Beleuchtungsstrahlengang dem Beobachtungsstrahlengang überlagert ist. In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist der Beleuchtungsstrahlengang an dem Hauptobjektiv 6 vorbei zur Objektebene 5 geführt. Ohne Einschränkung der Allgemeinheit können die in diesem Absatz genannten Ausführungsbeispiele auch miteinander kombiniert werden.

Ein Gehäuse 14 des Operationsmikroskops 1 ist über eine nicht näher dargestellte Gelenkverbindung beweglich mit einer Aufhängung 3 verbunden. Die Aufhängung 3 ist in diesem Ausführungsbeispiel als vom Gehäuse aus betrachtet erster Tragarm 15 eines nicht näher dargestellten Stativs des Operationsmikroskops ausgeführt, wobei das Stativ eine beliebige Anzahl weiterer Tragarme umfassen kann. Unter einem Tragarm ist in diesem Zusammenhang allgemein ein Glied einer geschlossenen oder offenen kinematischen Kette zu verstehen, durch die das Gehäuse des Operationsmikroskops mit einem Fixpunkt im Raum (zum Beispiel einem Anlenkpunkt an Boden, Wand oder Decke des Operationsraums) verbunden ist. In einem weiteren, nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse über eine feste Verbindung mit einem ersten Tragarm eines Stativs verbunden, wobei die Verbindung lösbar oder unlösbar ausgestaltet sein kann. Insbesondere können das Gehäuse und der erste Tragarm auch einteilig ausgeführt sein.

Im Inneren des Tragarms 15 sind ein zweiter Strömungskanal 17 und ein erster Strömungskanal 16 ausgebildet. Durch den zweiten Strömungskanal 17 ist einem unteren Ende 18 des Tragarms 15, an dem sich die Verbindung zum Gehäuse 14 befindet, ein Kühlmedium in Form von Luft zuführbar. In diesem Ausführungsbeispiel ist die Luft über Öffnungen an einem oberen Ende 19 des Tragarms 15 in den Tragarm einleitbar. In einem anderen, nicht dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Luft dem zweiten Strömungskanal über weitere Strömungskanäle in angrenzenden Tragarmen des Stativs zugeführt. Am unteren Ende 18 des Tragarms 15 wird die Luft umgelenkt und durch den ersten Strömungskanal wieder zu dem oberen Ende 19 des Tragarms 15 geführt.

In dem ersten Strömungskanal 16 sind Mittel zum Erzeugen einer Strömung in Form von drei Solid State Fans 20 (im Folgenden als SSF bezeichnet) angeordnet. Das Funktionsprinzip dieser SSF 20 beruht auf einer Koronaentladung zwischen zwei Elektroden. Hierbei werden Luftmoleküle ionisiert und durch ein starkes elektrisches Feld in Bewegung versetzt, wodurch ein Luftstrom in einer Größenordnung von bis zu mehreren Metern pro Sekunde entsteht. Ein Vorteil eines SSF besteht darin, dass dieser ohne bewegte Teile betrieben wird, so dass keine nennenswerten Vibrationen oder Erschütterungen in das System erzeugt werden, auch nicht, wenn sich nach langer Betriebszeit Ablagerungen oder Verunreinigungen gebildet haben sollten. In weiteren, nicht dargestellten Ausführungsbeispielen sind ein, zwei, drei oder mehr Mittel zum Erzeugen einer Strömung in dem ersten Strömungskanal und/oder in dem zweiten Strömungskanal angeordnet.

Der erste Strömungskanal 16 und die LED 10 sind über eine Wärmebrücke oder eine Heat Pipe in Form einer Wärmeleitung 21 miteinander verbunden. Durch die Wärmeleitung 21 ist ein Großteil der von der LED erzeugten Wärme zum unteren Ende 18 des Tragarms 15 transportierbar. Die Wärmeleitung 21 steht dabei mit der LED 10 oder einem Kühlkörper der LED 10 in wärmeleitendem Kontakt. Unter einem Großteil der Wärme wird dabei ein Betrag von mindestens 50% einer von der LED abgegebenen Wärmeleistung verstanden.

In diesem Ausführungsbeispiel erfolgt ein Wärmetransport von der LED 10 durch das Gehäuse 14 und die Aufhängung 3 in zwei Schritten. In einem ersten Schritt wird ein Großteil der von der LED 10 erzeugten Wärme durch Wärmeleitung von der LED 10 über den Wärmeleiter 21 zum

unteren Ende 18 des Tragarms 15 übertragen. Am unteren Ende 18 des Tragarms 15 grenzt der Wärmeleiter 21 an die Luftströmung an, die durch die SSF 20 in dem ersten Strömungskanal 16 erzeugt ist. In einer Grenzschicht der Luftströmung unmittelbar am Wärmeleiter 21 wird die Wärme durch Wärmeleitung von dem Wärmeleiter 21 auf die Luft übertragen, die damit thermische Energie aufnimmt. Die Strömung der Luft (Konvektion) bewirkt einen Transport der thermischen Energie durch den zweiten Strömungskanal von dem unteren Ende 18 des Tragarms 15 weg.

Das erfindungsgemäße Operationsmikroskop wurde in den Ausführungsbeispielen anhand einer Wärme erzeugenden Komponente in Form einer Beleuchtungseinheit beschrieben. Ohne Einschränkung der Allgemeinheit ist das Konzept aber auch auf andere, insbesondere elektrisch betriebene Komponenten wie Videokameras oder Systeme zur Dateneinspiegelung anwendbar.

In weiteren, nicht dargestellten Ausführungsbeispielen sind Mittel zur Erzeugung einer Luftströmung in dem ersten Strömungskanal und/oder in dem zweiten Strömungskanal innerhalb des Gehäuses des Operationsmikroskops angeordnet. In wiederum einem weiteren Ausführungsbeispiel ist der erste Tragarm selber als erster Strömungskanal ausgestaltet, so dass auf ein separates Bauelement im Inneren des ersten Tragarms verzichtet werden kann.

Durch den Wärmetransport über die Aufhängung kann die erwärmte Luft in einen Bereich transportiert werden, in dem die erwärmte Abluft sich nicht oder nur wenig störend auf den Betrieb des Operationsmikroskops auswirkt. Dadurch ermöglicht die Erfindung einen komfortablen Betrieb des Operationsmikroskops. Weiterhin kann auf die Anordnung zusätzlicher Leitungen an einer Außenseite des Operationsmikroskops weitgehend verzichtet werden, woraus sich Vorteile im Hinblick auf eine Sterilhaltung des Geräts ergeben.

Patentansprüche:

1. Operationsmikroskop (1) mit

- einem Grundkörper (14), der eine Wärme erzeugende Komponente (2) aufweist, und
- einer Aufhängung (3) für den Grundkörper (14), die einen ersten Tragarm (15) aufweist, wobei der Grundkörper (14) über eine Gelenkverbindung mit dem ersten Tragarm (15) der Aufhängung (3) verbunden ist, und
- einer Kühlvorrichtung für die Wärme erzeugende Komponente (2), die ein Kühlmedium, sowie einen ersten Strömungskanal (16) für das Kühlmedium umfasst,

dadurch gekennzeichnet, dass

der erste Strömungskanal (16) innerhalb der Aufhängung (3) angeordnet ist, und das Operationsmikroskop (1) eine Wärmebrücke (21) umfasst, die sich von der Wärme erzeugenden Komponente (2) zu dem ersten Strömungskanal (16) erstreckt und durch die ein Großteil der erzeugten Wärme zu dem Kühlmedium im Inneren des ersten Strömungskanals (16) transportierbar ist.

2. Operationsmikroskop nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

Mittel (20) zum Erzeugen einer Strömung des Kühlmediums in dem ersten Strömungskanal (16) vorhanden sind.

3. Operationsmikroskop nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Mittel (20) zum Erzeugen einer Strömung des Kühlmediums mindestens einen Solid State Fan umfassen.

4. Operationsmikroskop nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (20) zum Erzeugen einer Strömung des Kühlmediums mindestens ein Gebläse umfassen.
5. Operationsmikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Operationsmikroskop einen zweiten Strömungskanal (17) umfasst, der zumindest teilweise im Inneren der Aufhängung (3) angeordnet ist und der mit dem ersten Strömungskanal (16) strömungsleitend verbunden ist.
6. Operationsmikroskop nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Strömungskanal (16) zumindest teilweise innerhalb des zweiten Strömungskanals (17) angeordnet ist.
7. Operationsmikroskop nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmebrücke (21) als Wärmeleiter ausgestaltet ist und ein Material mit einer Wärmeleitfähigkeit von mehr als 200 W/mK umfasst.
8. Operationsmikroskop nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärme erzeugende Komponente (2) als Beleuchtungseinrichtung ausgestaltet ist.
9. Operationsmikroskop nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtungseinrichtung eine LED (10) umfasst.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/004053

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G02B21/00 A61B19/00
ADD. G02B7/00

According to International Patent Classification (IPC) onto both national Classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (Classification System followed by Classification Symbols)
G02B A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal , WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
Y	US 2011/080638 AI (FEGER DI ETER [AT]) 7 April 2011 (2011-04-07) figure 2 Paragraph [0026] - paragraph [0038] -----	1-9
Y	US 4 039 817 A (WILLIAMS ROBERT W) 2 August 1977 (1977-08-02) cited in the applicati on the whole document -----	1-8
Y	WO 97/13997 AI (LEICA AG [CH] ; METELSKI ANDREAS [CH]) 17 April 1997 (1997-04-17) figure 17 page 23, line 8 - line 23 ----- -/- .	1-9

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general State of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 6 December 2012	Date of mailing of the international search report 17/12/2012
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer W ndercker, Robert
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/004053

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
A	us 5 122 904 A (FUJIWARA HIROSHI [JP] ET AL) 16 June 1992 (1992-06-16) cited in the applicati on abstract; f i g u r e s -----	1-9
Y	us 2005/161176 AI (BRENNER ROLAND [DE] ET AL) 28 July 2005 (2005-07-28) the whol e document -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/004053

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2011080638	AI	07-04-2011	NONE

US 4039817	A	02-08-1977	NONE

WO 9713997	AI	17-04-1997	DE 29624639 U1 08-06-2006
			DE 59610558 D1 31-07-2003
			EP 0855002 AI 29-07-1998
			JP 4041536 B2 30-01-2008
			JP 2001509861 A 24-07-2001
			US 6129319 A 10-10-2000
			WO 9713997 AI 17-04-1997

US 5122904	A	16--06--1992	NONE

US 2005161176	AI	28--07--2005	DE 102004005094 AI 18--08--2005
			US 2005161176 AI 28--07--2005

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. G02B21/00 A61B19/00
 ADD. G02B7/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfgebiet (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G02B A61B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfgebiet gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2011/080638 AI (FEGER DIETER [AT]) 7. April 2011 (2011-04-07) Abbildung 2 Absatz [0026] - Absatz [0038] -----	1-9
Y	US 4 039 817 A (WILLIAMS ROBERT W) 2. August 1977 (1977-08-02) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-8
Y	WO 97/13997 AI (LEICA AG [CH]; METELSKI ANDREAS [CH]) 17. April 1997 (1997-04-17) Abbildung 17 Seite 23, Zeile 8 - Zeile 23 -----	1-9

-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
6. Dezember 2012	17/12/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	W nderker, Robert

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 122 904 A (FUJIWARA HIROSHI [JP] ET AL) 16. Juni 1992 (1992-06-16) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-9
Y	US 2005/161176 A1 (BRENNER ROLAND [DE] ET AL) 28. Juli 2005 (2005-07-28) das ganze Dokument -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/004053

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2011080638	AI	07-04-2011	KEINE

US 4039817	A	02-08-1977	KEINE

WO 9713997	AI	17-04-1997	DE 29624639 U1 08-06-2006
			DE 59610558 D1 31-07-2003
			EP 0855002 AI 29-07-1998
			JP 4041536 B2 30-01-2008
			JP 2001509861 A 24-07-2001
			US 6129319 A 10-10-2000
			WO 9713997 AI 17-04-1997

US 5122904	A	16--06--1992	KEINE

US 2005161176	AI	28--07--2005	DE 102004005094 AI 18--08--2005
			US 2005161176 AI 28--07--2005
