

(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  
2. Dezember 2010 (02.12.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2010/136092 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
A61B 19/00 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/001883
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
25. März 2010 (25.03.2010)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2009 022 497.1 25. Mai 2009 (25.05.2009) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **OLYMPUS WINTER & IBE GMBH** [DE/DE]; Kuehnstrasse 61, 22045 Hamburg (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **JÜRGENS, Thorsten** [DE/DE]; Hopfenstrasse 20, 20359 Hamburg (DE).
- (74) Anwalt: **SEEMANN, Ralph**; Seemann & Partner, Balldamm 3, 20095 Hamburg (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

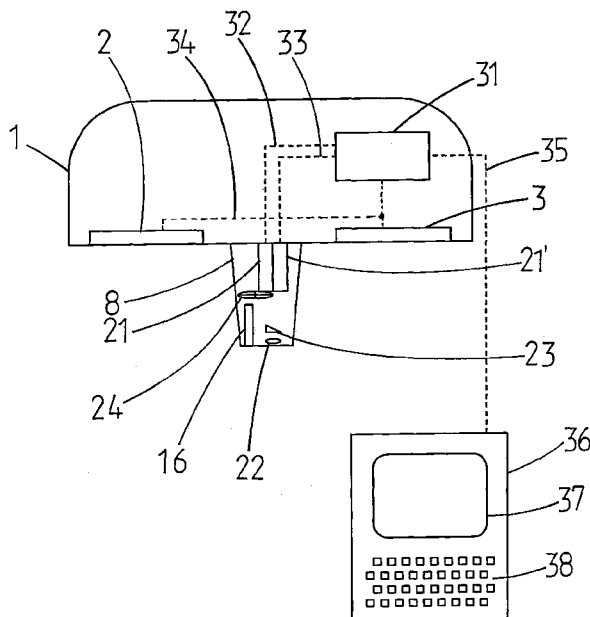
**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: OPERATION LIGHT, IMAGING SYSTEM, AND USE OF THE OPERATION LIGHT

(54) Bezeichnung : OPERATIONSLEUCHTE, BILDGEBUNGSSYSTEM UND VERWENDUNG EINER OPERATIONSLEUCHTE

Fig. 3



(57) Abstract: The invention relates to operation lights (1), comprising at least one first light source (2, 3) for illuminating an operating field (5) with visible, particularly white, light for an operator, and an imaging system for determining a tissue perfusion during an operation, comprising a corresponding operation light (1), and to the use of a corresponding operation light (1). The operation light (1) according to the invention is further developed in that an imaging fluorescence receiving device (11; 21) that is or can be aimed at the operation field (5) determines a tissue perfusion during an operation, said device being sensitive to emitted fluorescent light of a chromophore.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft Operationsleuchte (1), umfassend wenigstens eine erste Lichtquelle (2, 3) zum Ausleuchten eines Operationsfeldes (5) mit sichtbarem, insbesondere weißem, Licht für einen Operateur, sowie ein Bildgebungssystem zur Bestimmung einer Gewebepfusion während einer Operation, umfassend eine entsprechende Operationsleuchte (1) und Verwendungen einer entsprechenden Operationsleuchte (1). Die erfindungsgemäße Operationsleuchte (1) ist dadurch weitergebildet, dass zur Bestimmung einer Gewebepfusion während einer Operation eine auf das Operationsfeld (5) ausgerichtete oder ausrichtbare bildgebende Fluoreszenzaufnahmeverrichtung (11; 21) umfasst ist, die für emittiertes Fluoreszenzlicht eines Chromophors empfindlich ist.

5

10

Operationsleuchte, Bildgebungssystem und Verwendung einer Operationsleuchte

15

### Beschreibung

20

Die Erfindung betrifft eine Operationsleuchte, umfassend wenigstens eine erste Lichtquelle zum Ausleuchten eines Operationsfeldes mit sichtbarem, insbesondere weißem, Licht für einen Operateur, sowie ein Bildgebungssystem zur Bestimmung einer Gewebepерfusion während einer Operation, umfassend eine entsprechende Operationsleuchte und Verwendungen einer entsprechenden Operationsleuchte.

25

30

Operationsleuchten dienen zum Ausleuchten eines Operationsfeldes für einen Operateur, etwa einen Chirurgen. Operationsleuchten sind oftmals annähernd kreisförmig mit einer annähernd paraboloiden Oberfläche, in der eine oder mehrere Lichtquellen um einen zentralen Griff herum angebracht sind. Ihre jeweiligen zentralen Strahlengänge sind auf einen gemeinsamen Schnittpunkt ausgerichtet, der auf das Operationsfeld ausgerichtet wird, also auf den Bereich eines Patienten, der operiert wird. Um dem Operateur optimale Sicht-

bedingungen zu geben, sind Operationsleuchten mit starken Lichtquellen für weißes Licht ausgestattet. Operationsleuchten sind üblicherweise beweglich über einen mehrgelenkigen Tragearm an einem Gestell oder an der Decke des Operationssaals aufgehängt, so dass der erzeugte Lichtkegel zum jeweiligen Operationsfeld hin bewegt werden kann.

Bei Operationen, bei denen die Durchblutung bzw. Perfusion von Gewebe untersucht werden muss, wird die Gewebepерfusion oftmals mittels Fluoreszenzmessungen nach Applikation eines exogenen, also nicht körpereigenen, Chromophors untersucht. Bei für eine solche Untersuchung geeigneten Chromophoren handelt es sich um fluoreszierenden Farbträger, die auch Fluorophore genannt werden. Das Chromophor wird in die Blutbahn des Patienten injiziert und verteilt sich in dessen Blutkreislauf.

Zur Untersuchung der Gewebepерfusion wird das zu untersuchende Gewebe mit einer Strahlungs- oder Lichtquelle bestrahlt, in deren Strahlungsspektrum ein Fluoreszenzanregungsspektrum des verwendeten Chromophors enthalten ist oder das damit überlappt, oder dessen monochromatische Strahlungsfrequenz innerhalb des Anregungsfrequenzspektrums des Chromophors liegt. Als Strahlungsquellen kommen unter anderem starke Halogenlampen, Xenon- oder Quecksilberdampflampen sowie Laservorrichtungen in Frage. Letztere haben den Vorteil, monochromatisch abzustrahlen, so dass die aufgewendete Leistung geringer ist als bei breitbandig abstrahlenden Lichtquellen, die aus diesem Grund sehr stark ausgebildet sein müssen, was eine aufwändige Wärmeabfuhr und Kühlung, beispielsweise mittels Wasserfilter, notwendig macht.

Durch die Bestrahlung wird die Fluoreszenz des Chromophors angeregt. Bei der Abregung des Chromophors sendet es ein charakteris-

tisches Fluoreszenzstrahlungsspektrum aus, das gegenüber dem Fluoreszenzanregungsspektrum zu längerwelligen Frequenzen hin verschoben ist. Die Fluoreszenzanregungs- und abregungsspektren können teilweise überlappen.

5

10

15

Ein häufig benutztes Chromophor für Gewebepfusionsuntersuchungen ist Indocyaningrün (ICG), das sich sehr gut an Proteine im Blut bindet und im Nahinfrarotbereich fluoresziert. Im Nahinfrarotbereich liegt die Spitze des Anregungsspektrums für ICG zwischen 785 nm und 815 nm, das Abregungsspektrum etwa zwischen 820 nm und 840 nm. Weitere Absorptionsmaxima weist ICG im UV-Bereich auf. Gewebepfusionsuntersuchungen mit ICG als Chromophor werden häufig im Nahinfrarotbereich durchgeführt. Ein weiteres in diesem Bereich verwendetes Chromophor ist Fluoreszein, dessen Absorptions- und Emissionsmaximua bei ca. 485 nm bzw. ca. 514 nm, also im kürzerwelligen sichtbaren Bereich, liegen. Andere bekannte Chromophore werden seltener verwendet.

20

25

30

Die emittierte Fluoreszenzstrahlung wird mit einer Aufnahmevorrichtung, etwa mit einer CCD-Kamera oder einer intensivierten CCD-Kamera, aufgenommen. Oft werden Anregungs- und Emissionsfilter bzw. Fluoreszenzfilter eingesetzt. Sowohl Anregungs- als auch Emissionsfilter sind als engbandige Bandpassfilter ausgelegt. Dabei wird der Anregungsfilter an der Strahlungsquelle angesetzt, um nur Licht im Anregungsfrequenzspektrum, nicht aber im Abregungs- bzw. Emissionsfrequenzspektrum des Chromophors passieren zu lassen. Damit wird verhindert, dass das längerwellige emittierte Fluoreszenzlicht des Chromophors durch reflektiertes Licht gleicher Wellenlänge von der Strahlungsquelle überstrahlt wird. Emissionsfilter werden in den Strahlengang der Aufnahmevorrichtung eingesetzt, um andere Wellenlängen als die im Abregungs- bzw. Emissionsfrequenzspektrum des fluoreszierenden Chromophors enthalte-

nen Wellenlängen auszublenden. Idealerweise überlappen die von den Emissions- bzw. Anregungsfiltern durchgelassenen Frequenzspektren nicht, um die Strahlungsquelle und die Aufnahmevorrichtung optimal zu entkoppeln.

5

10

15

20

Eine aus EP 1 210 906 B1 bekannte Vorrichtung umfasst einen Nahinfrarot-Laser zur Anregung von Indocyaningrün, eine Aufweitungsoptik für den erzeugten Laserstrahl, eine Sicherheitseinhausung, eine elektronische Kamera mit einem optischen Filter und ein elektronisches Bildauswertesystem. Der optische Filter ist durchlässig für emittiertes Licht des angeregten Indocyaningrüns und undurchlässig für den Wellenlängenbereich des erzeugten Strahlbündels. Das Bildauswertesystem ist zur Bestimmung der Helligkeit der Pixel in ausgewählten Bildbereichen ausgestattet, wobei die Lichtquelle und die Aufweitungsoptik so in die Sicherheitseinhausung integriert sind, dass nur ein unschädliches, aufgeweitetes Strahlbündel aus der Sicherheitseinhausung austreten kann. Die Aufweitungsoptik ermöglicht die Ausleuchtung eines auch für nicht mikroinvasive Eingriffe hinreichend großen Operationsfeldes.

25

Diese Vorrichtung ist, ebenso wie andere bekannte Vorrichtung zur Untersuchung von Gewebepерfusion, groß bauend und schwierig zu sterilisieren, so dass sie für den wiederholten Einsatz in einem Operationsaal nur bedingt geeignet ist.

30

Anders als die meisten anderen bekannten Vorrichtungen ist die in EP 1 210 906 B1 offenbarte Vorrichtung allerdings nicht nur für minimalinvasive Eingriffe, sondern auch für größerflächige Operationsfelder geeignet. Damit geht einher, dass diese Vorrichtung über dem Operationsfeld angeordnet ist. Dort behindert es den Operateur in seiner Bewegungsfreiheit und stellt mit seinen Versorgungs- und

Datenkabeln eine Stolperfalle dar. Es ist auch nicht trivial, ein solches System sinnvoll in eine Operations-Bildgebung zu integrieren, da sie einen eigenen Blickwinkel darstellt, den der Operateur nicht einnehmen kann. Auch die Positionierung und Bedienung einer solchen Vorrichtung sowie die Auswertung im OP erfordern eigene Lösungen.

Demgegenüber ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einem Operateur, also einem operierenden Arzt, beispielsweise einem Chirurgen, Kardiologen, Zahnarzt oder Ophthalmologen u. a., eine Möglichkeit zur Bestimmung einer Gewebepерfusion während einer Operation in einem Operationssaal auch unter vollständiger Eröffnung des Operationsfeldes zur Verfügung zu stellen, die sich ohne zu stören in den Operationssaal bzw. die Operationsumgebung einfügt, nach Bedarf ohne Vorbereitungszeit verwendbar ist, in das Bildgebungskonzept der Operationsbildgebung integrierbar ist und hygienisch und unproblematisch auf einfache und flexible Weise wiederholt anwendbar ist.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Operationsleuchte, umfassend wenigstens eine erste Lichtquelle zum Ausleuchten eines Operationsfeldes mit sichtbarem, insbesondere weißem, Licht für einen Operateur, die dadurch weitergebildet ist, dass zur Bestimmung einer Gewebepерfusion während einer Operation eine auf das Operationsfeld ausgerichtete oder ausrichtbare bildgebende Fluoreszenzaufnahmevorrichtung umfasst ist, die für emittiertes Fluoreszenzlicht eines Chromophors empfindlich ist.

Im Rahmen der Erfindung haben die Begriffe „Operateur“ und „Operationsleuchte“ und „Operationsfeld“ die eingangs genannten Bedeutungen. Geeignete Chromophore, auf deren An- bzw. Abregungsspektren die Fluoreszenzaufnahmевorrichtung in geeigneter

Weise anzupassen ist, sind beispielsweise, aber nicht ausschließlich, Indocyangrün oder Fluoreszein. Als bildgebende Fluoreszenzaufnahmevorrichtung kommen Aufnahmevorrichtungen mit CCD-Sensoren, intensivierten CCD-Sensoren (ICCD), CCD-Sensoren mit vorgeschaltetem Elektronenvervielfacher (EMCCD), CMOS-Sensoren oder anderen geeigneten Sensorsystemen in Frage, die eine genügend hohe Ortsauflösung zulassen und die beispielsweise im Falle von Indocyangrün als Chromophor im nahinfraroten Bereich empfindlich sind.

Die erfindungsgemäße Integration einer Fluoreszenzaufnahmevorrichtung in eine Operationsleuchte hat den Vorteil, dass die Fluoreszenzaufnahmevorrichtung einen direkten Blick auf das ausgeleuchtete Operationsfeld hat. Damit entspricht der Blickwinkel der Fluoreszenzaufnahmevorrichtung auf das Operationsfeld sehr gut dem des Operateurs. Da die Operationsleuchte während einer Operation so auf ein Operationsfeld ausgerichtet ist, dass dieses optimal ausgeleuchtet wird, hat auch die Fluoreszenzaufnahmevorrichtung einen optimalen Blick auf das Operationsfeld.

Durch die Einbettung in bereits vorhandene Operationsleuchte stört die Fluoreszenzaufnahmevorrichtung den Operateur nicht. Vielmehr fügt sie sich harmonisch in die Operationsumgebung ein. Falls die Fluoreszenzaufnahmevorrichtung über Versorgungs- oder Datenkabel verfügt, können diese im beweglichen Haltearm der Operationsleuchte untergebracht werden.

Da das Kamerasystem der Fluoreszenzaufnahmevorrichtung in die Operationsleuchte integriert ist, entfällt die Notwendigkeit einer separaten Sterilisierung der Fluoreszenzaufnahmevorrichtung, insbesondere, wenn diese in der Operationsleuchte eingekapselt ist. Die Sterilisierung erfolgt zusammen mit oder mittels der Sterilisierung

der Operationsleuchte.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Operationsleuchte ist vorgesehen, dass die Fluoreszenzaufnahmevorrichtung eine bildgebende Aufnahmevorrichtung umfasst, die sowohl für durch die erste Lichtquelle erzeugtes Licht als auch für durch das Chromophor ausgesendetes Fluoreszenzlicht empfindlich ist. Mit einer derart ausgestalteten Aufnahmevorrichtung kann die Fluoreszenzaufnahmevorrichtung sowohl für die Untersuchung von Gewebepерfusion durch Fluoreszenzaufnahme als auch für eine herkömmliche Bildgebung des Operationsfeldes im breitspektralen sichtbaren oder einem anderen gewünschten Bereich verwendet werden.

Vorteilhafterweise umfasst die Fluoreszenzaufnahmevorrichtung einen im Strahlengang der Fluoreszenzaufnahmevorrichtung angeordneten oder in den Strahlengang der Fluoreszenzaufnahmevorrichtung einführbaren Fluoreszenz- und/oder Emissionsfilter, der ein Bandpassfilter oder vorzugsweise ein Tiefpassfilter für durch das Chromophor ausgesendetes Fluoreszenzlicht ist. Der Filter ist für die Fluoreszenz-Abstrahlcharakteristik des verwendeten Chromophors passend auszuwählen.

Im Falle eines fixen Filters gelangt lediglich Fluoreszenzlicht in die Fluoreszenzaufnahmevorrichtung. Im Falle eines einführbaren Filters ist es möglich, den Betriebsmodus der Fluoreszenzaufnahmevorrichtung zwischen einer Fluoreszenzaufnahme und einer herkömmlichen Bildgebung hin- und her zu schalten. Ein einführbarer Filter ist beispielsweise vorteilhaft als Filterrad mit mehreren Positionen ausgestaltet, von denen eine Position mit dem entsprechenden Emissions- bzw. Fluoreszenzfilter ausgestattet ist und eine andere Position frei gelassen ist. Es können auch verschiedene Filter-

positionen eines entsprechenden Filterrades mit Bandpassfiltern oder vorzugsweise Tiefpassfiltern für verschiedene Wellenlängen bestückt sein, die jeweils an verschiedene Emissionsfrequenzen eines oder verschiedener Chromophore, beispielsweise Indocyanin-  
grün und Fluoreszein, angepasst sind.

Wenn zusätzlich zur Fluoreszenzaufnahmevorrichtung eine auf das Operationsfeld ausgerichtete oder ausrichtbare Aufnahmevorrichtung vorgesehen ist, die für durch die erste Lichtquelle erzeugtes Licht empfindlich ist, ist eine weitere bevorzugte Ausführungsform oder Weiterentwicklung der erfindungsgemäßen Operationsleuchte geschaffen. In dieser Weiterentwicklung umfasst die Operationsleuchte zwei Aufnahmevorrichtungen, von denen eine eine Fluoreszenzaufnahmevorrichtung und eine andere eine herkömmliche Aufnahmevorrichtung ist. So sind gleichzeitig Aufnahmen im Fluoreszenzspektrum und im herkömmlichen gesamten Spektrum des sichtbaren Lichts möglich, die auch miteinander kombinierbar sind, insbesondere wegen ihrer gleichen oder sehr ähnlichen Perspektive.

Diese Ausführung erfährt eine bevorzugte Weiterbildung, wenn die Fluoreszenzaufnahmevorrichtung und die Aufnahmevorrichtung mittels einer gemeinsamen Optik auf das Operationsfeld ausgerichtet oder ausrichtbar sind, wobei ein optisches Element zur Aufspaltung von empfangenem Licht auf die Fluoreszenzaufnahmevorrichtung und die Aufnahmevorrichtung, insbesondere ein Prisma und/oder ein halbdurchlässiger Spiegel, vorgesehen ist. In diesem Fall haben die beiden Aufnahmevorrichtungen eine identische Perspektive, so dass die von den beiden Aufnahmevorrichtungen erzeugten Bilder ideal aufeinander abstimmbare und einander zu überlagern sind.

Vorteilhafterweise ist oder sind die Fluoreszenzaufnahmevorrichtung und/oder die Aufnahmevorrichtung in einem zentralen Hand-

griff der Operationsleuchte angeordnet. Die Aufnahmevorrichtung oder Aufnahmevorrichtungen sind vorzugsweise im zentralen Handgriff bzw. in der Operationsleuchte eingekapselt, was die Reinigung und Sterilisierung erleichtert bzw. entfallen lässt.

5

10

15

20

25

30

Vorzugsweise ist wenigstens eine zweite Lichtquelle zum Ausleuchten wenigstens eines Teils des Operationsfeldes vorgesehen, wobei das ausgesendete Licht der zweiten Lichtquelle wenigstens teilweise einer Fluoreszenzanregung des fluoreszierenden Chromophors entspricht. Unter der Fluoreszenzanregung wird im Rahmen der Erfindung das Anregungsspektrum des verwendeten fluoreszierenden Chromophors verstanden. Wenn das ausgesendete Licht der zweiten Lichtquelle wenigstens teilweise dieser Fluoreszenzanregung entspricht, so ist das ausgesendete Licht entweder monochromatisch, wobei die Wellenlänge im Anregungsspektrum enthalten ist, oder hat ein Spektrum, das im Anregungsspektrum enthalten ist, diesem entspricht oder wenigstens mit diesem überlappt. Eine geeignete zweite Lichtquelle ist beispielsweise eine Laservorrichtung mit aufgeweitetem Laserstrahl, die mittlerweile kleinbauend realisierbar und in die Operationsleuchte integrierbar ist. Auch Quecksilberdampflampen oder Halogenlampen mit entsprechenden Filtern sind in einer Operationsleuchte mit Vorteil integrierbar. Um eine Überlappung mit dem Frequenzspektrum der Aufnahmevorrichtung zu verhindern, ist vorteilhafterweise ein Bandpassfilter oder vorzugsweise ein Hochpassfilter für die zweite Lichtquelle vorgesehen. Der Filter ist vorzugsweise an das Anregungsspektrum des Chromophors angepasst und überlappt nicht mit dem Frequenzspektrum des Filters der Aufnahmevorrichtung.

Zur Steuerung der ersten Lichtquelle und/oder der zweiten Lichtquelle und/oder der Fluoreszenzaufnahmevorrichtung und/oder der Aufnahmevorrichtung sind vorzugsweise Bedienelemente an der

Operationsleuchte vorgesehen und/oder ist eine Fernsteuerung vorgesehen. Letzteres ist besonders vorteilhaft im Rahmen einer Systemintegration, in der von einem oder mehreren Bedienplätzen innerhalb oder außerhalb des Operationssaals aus die Beleuchtung bzw. Bildaufnahme des Operationsfeldes steuerbar ist.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auch durch ein Bildgebungssystem zur Bestimmung einer Gewebepfusion während einer Operation gelöst, umfassend eine erfindungsgemäße Operationsleuchte, wie vorstehend beschrieben, und eine Bilddatenverarbeitungsvorrichtung, insbesondere mit einer Bildanzeigevorrichtung, wobei die Bilddatenverarbeitungsvorrichtung zum Empfang und zur Verarbeitung von Bilddaten von der Fluoreszenzaufnahmeverrichtung ausgebildet ist. Ein derartiges Bildgebungssystem erlaubt die simultane und aufbereitete Wiedergabe der Fluoreszenzbilddaten aus einer optimalen Aufnahmeposition während der Operation und gibt somit ein ideales Hilfsmittel zur Unterstützung einer Operation an die Hand, bei der eine Gewebepfusion untersucht oder berücksichtigt werden muss.

Vorteilhafterweise ist die Bilddatenverarbeitungsvorrichtung zum Empfang und zur Verarbeitung von Bilddaten von der Aufnahmevorrichtung ausgebildet. Weiter vorzugsweise ist die Bilddatenverarbeitungsvorrichtung zur Überlagerung oder Mischung der Bilddaten der Fluoreszenzaufnahmeverrichtung und der Aufnahmevorrichtung ausgebildet.

Diese Maßnahme ist für den Operateur besonders nützlich, da er simultan während der Operation oder in der Nachbearbeitung bzw. Nachbereitung der Operation Bilddaten mit allen relevanten Daten für die Gewebepfusion zur Verfügung hat, die solchen Referenzbildern direkt überlagert sind, die seiner eigenen natürlichen Sicht

des Operationsfeldes mit dem zu operierenden Körper, Organ oder Gewebe wiedergibt. Damit erkennt der Operateur unmittelbar und ohne nachzudenken den Perfusionszustand jedes Teils des betroffenen Gewebes im Operationsfeld.

5

Die Bilder der Aufnahmevorrichtung können auch mittels verstärkter Farben und Kontraste aufbereitet sein oder weitere Informationen beinhalten. Die Perfusionsdaten können in räumlicher Verteilung beispielsweise in Falschfarben dargestellt sein. Dies zeigt dem Operateur unmittelbar an, welche Gewebeteile im Operationsfeld beispielsweise unzureichend durchblutet sind. Mit diesen Daten kann er seine nächsten Operationsschritte unmittelbar planen und ausführen.

10

15

Die Erfindung wird auch gelöst durch die Verwendung einer bildgebenden Fluoreszenzaufnahmevorrichtung, die für emittiertes Fluoreszenzlicht eines Chromophors empfindlich ist, in einer erfindungsgemäßen Operationsleuchte, die wie oben beschrieben ausgestaltet ist, bzw. die Verwendung einer entsprechenden erfindungsgemäßen Operationsleuchte in einem integrierten Operationssystem, in dem eine Mehrzahl von Operationsgeräten in einem Operationssaal eingebunden und zentral steuerbar sind.

20

25

Ein entsprechendes integriertes Operationssystem ist beispielsweise unter der Bezeichnung Advanced EndoAlpha (AEA) der Anmelderin bekannt. Ein solches integriertes Operationssystem stellt eine einheitliche Oberfläche für unterschiedliche Anwendungen in einem Operationssaal bzw. einer Operationsumgebung zur Verfügung, über die die verschiedenen Anwendungen bzw. Geräte bedient werden können und deren Status abgerufen und beobachtet werden kann. Eine erfindungsgemäße Operationsleuchte mit integrierter Fluoreszenzaufnahmevorrichtung und gegebenenfalls einer inte-

30

grierten bildgebenden Aufnahmevorrichtung für sichtbares Licht im gesamten sichtbaren Spektrum ist ideal und einfach in ein solches integriertes Operationssystem einfügbar.

5 Mittels eines integrierten Operationssystems können Auswertungsprogramme bedient werden, die z.B. eine quantitative Bewertung der Perfusion erlauben. Bei der Unterbringung von zwei Kameras im Handgriff einer Operationsleuchte kann innerhalb des integrierten Operationssystems eine Bildfusion angeboten werden, bei der ein  
10 Fluoreszenzbild mit dem normalen Bild unter Verwendung einer Falschfarbendarstellung beispielsweise für das Infrarotbild bzw. das Fluoreszenzbild überlagert wird. Mit diesen Daten oder anhand dieser Daten können im Rahmen des integrierten Operationssystems andere Applikationen gesteuert oder synchronisiert werden. Mittels  
15 des integrierten Operationssystems kann auch die erfindungsgemäße Operationsleuchte und die darin umfasste Fluoreszenzaufnahmevorrichtung ferngesteuert konfiguriert oder aktiviert werden.

Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter  
20 Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben, wobei bezüglich aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich auf die Zeichnungen verwiesen wird. Es zeigen:

25 Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Operationsleuchte in einer ersten Ausführung,

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Operationsleuchte in einer zweiten Ausführung,

30 Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Anbindung einer erfindungsgemäßen Operationsleuchte an eine Bildda-

tenverarbeitungs- und Steuervorrichtung.

In den folgenden Figuren sind jeweils gleiche oder gleichartige Elemente bzw. entsprechende Teile mit denselben Bezugsziffern versehen, so dass von einer entsprechenden erneuten Vorstellung abgesehen wird.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Operationsleuchte 1 in einer schematischen Darstellung. Rund um einen zentralen Handgriff 8 angeordnet sind erste Lichtquellen 2, 3 dargestellt, die ein Operationsfeld 5 auf einer Operationsunterlage 4 ausleuchten. Es ist der Übersichtlichkeit halber kein Operateur und kein Patient im Operationsfeld 5 bzw. auf der Operationsunterlage 4 dargestellt.

Die Leuchtfelder 6, 7 bzw. Lichtkegel der ersten Lichtquellen 2, 3 sind mit gestrichelten Linien angedeutet. Die ersten Lichtquellen 2, 3 sorgen für eine gleichmäßige Ausleuchtung des Operationsfeldes 5 im sichtbaren, insbesondere weißen Licht. Dies ist das Licht, das ein menschlicher Operateur zur Ausführung einer Operation benötigt.

Im Handgriff 8 sind eine Aufnahmevorrichtung 11, beispielsweise eine CCD-Kamera mit einer Linse 12 und einem drehbaren Fluoreszenzfilter 14 dargestellt, deren Blickfeld das Operationsfeld 5 erfasst. Die Aufnahmevorrichtung 11 ist beispielsweise im nahinfraroten Bereich empfindlich, um die Strahlung eines Chromophors, beispielsweise Indocyaningrün, zu detektieren, dessen Fluoreszenz-Abregungsspektrum im Nahinfrarotbereich liegt. Der Fluoreszenzfilter 14 ist schematisch als Filterrad mit vier Positionen dargestellt. Die Positionen können Filter für verschiedene Chromophore oder generell für verschiedene Wellenlängen bzw. Farben aufnehmen.

Ebenfalls im Handgriff 8 umfasst ist eine zweite Lichtquelle 16 für Licht, dessen Leuchtfeld 17 mit strich-punktierter Linie angedeutet ist und dessen ausgesendetes Spektrum zumindest teilweise dem Anregungsspektrum des entsprechenden Chromophors entspricht. Bei Indocyaningrün liegen sowohl ein Teil des Anregungsspektrums als auch das Abregungsspektrum im nah-infraroten Bereich. Das Anregungsspektrum von Indocyaningrün erstreckt sich weiter über das sichtbare Licht bis zum ultravioletten Spektrum.

Die Operationsleuchte 1 verfügt außerdem über ein Feld mit Bedienelementen 9 zur Bedienung der ersten Lichtquellen 2, 3 sowie der Kamera 11, des drehbaren Fluoreszenzfilters 14 und der zweiten Lichtquelle 16.

Fig. 2 zeigt eine gegenüber Fig. 1 abgewandelte Operationsleuchte 1 in schematischer Darstellung. Die Unterschiede zu Fig. 1 liegen bei Fig. 2 in der Ausführung der Fluoreszenzaufnahmevorrichtung unter Verwendung zweier Aufnahmevorrichtungen, nämlich einer Aufnahmevorrichtung 21, die im Lichtspektrum der Fluoreszenzabregung des Chromophors empfindlich ist, und einer Aufnahmevorrichtung 21', die für sichtbares Licht empfindlich ist.

Die beiden Aufnahmevorrichtungen 21, 21' verfügen über eine gemeinsame Linse 22, die das Blickfeld der Aufnahmevorrichtungen 21, 21' bestimmt. Der weitere Strahlengang nach der Linse 22 ist mit Bezugszeichen 25 versehen. Im Strahlengang liegt zunächst ein Strahlteiler 23, im vorliegenden Fall ein halbdurchlässiger Spiegel. Nach dem Strahlteiler 23 teilt sich der Strahlengang 25 auf, wobei ein Teil der Strahlen auf die Aufnahmevorrichtung 21' trifft und ein weiterer Strahl des Strahlengangs 25 durch einen drehbaren Fluoreszenzfilter 24 auf die Aufnahmevorrichtung 21 trifft. Auf diese

Weise haben beide Aufnahmevorrichtungen 21, 21' dieselbe Perspektive, so dass ihre Bilder, die verschiedene Frequenzspektren repräsentieren, ohne Weiteres miteinander überlagert werden können, um eine Kompositdarstellung von natürlicher Darstellung und Falschfarbendarstellung von Fluoreszenzbilddaten zu ergeben.

In Fig. 3 ist die Operationsleuchte 1 gemäß Fig. 2 noch einmal schematisch dargestellt, wobei der Übersichtlichkeit halber einige Details wie die Leuchtfelder und Strahlengänge nicht dargestellt sind. Alternativ kann auch die Operationsleuchte 1 gemäß Fig. 1 entsprechend ausgestattet sind. Zusätzlich sind in Fig. 3 dargestellt eine Kontrolleinheit 31 innerhalb der Operationsleuchte 1, die zur Steuerung und Stromversorgung der ersten Lichtquellen 2, 3 und der Aufnahmevorrichtungen 11, 21, 21' über Steuerungs- und Datenleitungen 32, 33, 34 dient. Die Steuerungsleitung 34 für die ersten Lichtquellen 2, 3 ist geteilt. Diese ersten Lichtquellen 2, 3 werden gemeinsam angesteuert. Nicht dargestellt ist eine weitere Steuerungsleitung für die zweite Lichtquelle 16.

Eine weitere Steuerungs- und Datenleitung 35 führt zu einer Bilddatenverarbeitungs- und Steuervorrichtung 36, hier in Form einer Datenverarbeitungsanlage dargestellt, mit einem Bildschirm 37 und einer Tastatur 38. Die Bilddatenverarbeitungs- und Steuervorrichtung 36 nimmt die Bilddaten der Aufnahmevorrichtungen 11, 21, 21' auf und verarbeitet diese, überlagert sie gegebenenfalls und stellt sie getrennt oder gemeinsam dar.

Die Bilddatenverarbeitungs- und Steuervorrichtung 36 ist auch ausgebildet, die Bilddaten während einer Operation für eine spätere Auswertung aufzunehmen und die Operationsleuchte 1 und die darin angeordneten Komponenten zu steuern, beispielsweise die Helligkeit der ersten Lichtquellen 2, 3 sowie der zweiten Lichtquelle 16

sowie gegebenenfalls deren Koordination, d.h. die Ausleuchtung des Operationsfeldes 5. Auch die drehbaren Fluoreszenzfilter 14, 24 sind mittels der Bilddatenverarbeitungs- und Steuervorrichtung 36 steuerbar. Die Bilddatenverarbeitungs- und Steuervorrichtung 36 kann auch Teil eines integrierten Operationssystems wie des Systems Active EndoAlpha der Patentanmelderin sein.

Um eine ideale Integration der Aufnahmevorrichtungen 11, 21, 21' und damit eine Fluoreszenzaufnahme innerhalb einer Operationsleuchte 1 zu ermöglichen, sind diverse Maßnahmen getroffen, um einerseits die Hitzeentwicklung der ersten Lichtquellen 2, 3 von den Aufnahmevorrichtungen 21, 21' fernzuhalten und andererseits die Lichtbelastung der Aufnahmevorrichtungen 11, 21, 21' durch die ersten Lichtquellen 2, 3 im direkten Licht oder Streulicht zu minimieren. Hierfür dienen beispielsweise Verblendungen des Strahlengangs der Aufnahmevorrichtungen 11, 21, 21'.

Durch eine Einkapselung der Aufnahmevorrichtungen 11, 21, 21' in der Operationsleuchte, beispielsweise in Handgriff 8, werden Staubprobleme oder Sterilisationsprobleme vermieden. Auf diese Weise sind auch lichtdichte Verblendungen herstellbar, so dass die Aufnahmevorrichtungen 11, 21, 21' ausschließlich Licht aufnehmen, das vom Operationsfeld 5 reflektiert worden ist.

Alle genannten Merkmale, auch die den Zeichnungen allein zu entnehmenden sowie auch einzelne Merkmale, die in Kombination mit anderen Merkmalen offenbart sind, werden allein und in Kombination als erfindungswesentlich angesehen. Erfindungsgemäße Ausführungsformen können durch einzelne Merkmale oder eine Kombination mehrerer Merkmale erfüllt sein.

Bezugszeichenliste

|    |         |                                               |
|----|---------|-----------------------------------------------|
|    | 1       | Operationsleuchte                             |
|    | 2, 3    | erste Lichtquelle                             |
| 5  | 4       | Operationsunterlage                           |
|    | 5       | Operationsfeld                                |
|    | 6, 7    | Leuchtfeld                                    |
|    | 8       | Handgriff                                     |
|    | 9       | Bedienelemente                                |
| 10 | 11      | Aufnahmevorrichtung                           |
|    | 12      | Linse                                         |
|    | 14      | drehbarer Fluoreszenzfilter                   |
|    | 16      | zweite Lichtquelle                            |
|    | 17      | Leuchtfeld                                    |
| 15 | 21, 21' | Aufnahmevorrichtung                           |
|    | 22      | Linse                                         |
|    | 23      | Strahlteiler                                  |
|    | 24      | drehbarer Fluoreszenzfilter                   |
|    | 25      | geteilter Strahlengang                        |
| 20 | 31      | Kontrolleinheit                               |
|    | 32 – 35 | Steuerungs- und Datenleitungen                |
|    | 36      | Bilddatenverarbeitungs- und Steuervorrichtung |
|    | 37      | Bildschirm                                    |
|    | 38      | Tastatur                                      |
| 25 |         |                                               |
| 30 |         |                                               |

5

10

Operationsleuchte, Bildgebungssystem und Verwendung einer Operationsleuchte

15

#### Patentansprüche

20

1. Operationsleuchte (1), umfassend wenigstens eine erste Lichtquelle (2, 3) zum Ausleuchten eines Operationsfeldes (5) mit sichtbarem, insbesondere weißem, Licht für einen Operateur, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bestimmung einer Gewebepfusion während einer Operation eine auf das Operationsfeld (5) ausgerichtete oder ausrichtbare bildgebende Fluoreszenzaufnahmevorrichtung (11; 21) umfasst ist, die für emittiertes Fluoreszenzlicht eines Chromophors empfindlich ist.

25

30

2. Operationsleuchte (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fluoreszenzaufnahmevorrichtung (11; 21) eine bildgebende Aufnahmevorrichtung (11; 21) umfasst, die sowohl für durch die erste Lichtquelle erzeugtes Licht als auch für durch das Chromophor ausgesendetes Fluoreszenzlicht empfindlich ist.

3. Operationsleuchte (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Fluoreszenzaufnahmevorrichtung (11; 21) einen im Strahlengang der Fluoreszenzaufnahmevorrichtung (11; 21) angeordneten oder in den Strahlengang der Fluoreszenzaufnahmevorrichtung (11; 21) einführbaren Fluoreszenz- und/oder Emissionsfilter (14; 24) umfasst, der ein Bandpassfilter oder Tiefpassfilter für durch das Chromophor ausgesendetes Fluoreszenzlicht ist.  
5
4. Operationsleuchte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich zur Fluoreszenzaufnahmevorrichtung (11; 21) eine auf das Operationsfeld (5) ausgerichtete oder ausrichtbare Aufnahmevorrichtung (21') vorgesehen ist, die für durch die erste Lichtquelle (2, 3) erzeugtes Licht empfindlich ist.  
10  
15
5. Operationsleuchte (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Fluoreszenzaufnahmevorrichtung (11; 21) und die Aufnahmevorrichtung (21') mittels einer gemeinsamen Optik (22) auf das Operationsfeld ausgerichtet oder ausrichtbar sind, wobei ein optisches Element (23) zur Aufspaltung von empfangenem Licht auf die Fluoreszenzaufnahmevorrichtung (11; 21) und die Aufnahmevorrichtung (21'), insbesondere ein Prisma und/oder ein halbdurchlässiger Spiegel, vorgesehen ist.  
20  
25
6. Operationsleuchte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Fluoreszenzaufnahmevorrichtung (11; 21) und/oder die Aufnahmevorrichtung (21') in einem zentralen Handgriff (8) der Operationsleuchte (1) angeordnet ist oder sind.  
30
7. Operationsleuchte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, da-

durch gekennzeichnet, dass wenigstens eine zweite Lichtquelle (16) zum Ausleuchten wenigstens eines Teils des Operationsfeldes (5) vorgesehen ist, wobei das ausgesendete Licht der zweiten Lichtquelle (16) wenigstens teilweise einer Fluoreszenzanregung des fluoreszierenden Chromophors entspricht.

8. Operationsleuchte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zur Steuerung der ersten Lichtquelle (2, 3) und/oder der zweiten Lichtquelle (16) und/oder der Fluoreszenzaufnahmevorrichtung (11; 21) und/oder der Aufnahmevorrichtung (21') Bedienelemente (9) an der Operationsleuchte (1) vorgesehen sind und/oder eine Fernsteuerung vorgesehen ist.

9. Bildgebungssystem zur Bestimmung einer Gewebepерfusion während einer Operation, umfassend eine Operationsleuchte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und eine Bilddatenverarbeitungsvorrichtung (36), insbesondere mit einer Bildanzeigevorrichtung (37), wobei die Bilddatenverarbeitungsvorrichtung (36) zum Empfang und zur Verarbeitung von Bilddaten von der Fluoreszenzaufnahmevorrichtung (11; 21) ausgebildet ist.

10. Bildgebungssystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Bilddatenverarbeitungsvorrichtung (36) zum Empfang und zur Verarbeitung von Bilddaten von der Aufnahmevorrichtung (21') ausgebildet ist.

11. Bildgebungssystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Bilddatenverarbeitungsvorrichtung (36) zur Überlagerung oder Mischung der Bilddaten der Fluoreszenzaufnahmevorrichtung (11; 21) und der Aufnahmevorrichtung (21') ausgebildet ist.

12. Verwendung einer bildgebenden Fluoreszenzaufnahmevorrichtung (11; 21), die für emittiertes Fluoreszenzlicht eines Chromophors empfindlich ist, in einer Operationsleuchte (1),  
nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

5

13. Verwendung einer Operationsleuchte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 in einem integrierten Operationssystem, in dem eine Mehrzahl von Operationsgeräten in einem Operationssaal eingebunden und zentral steuerbar ist.

10

**Fig. 1**

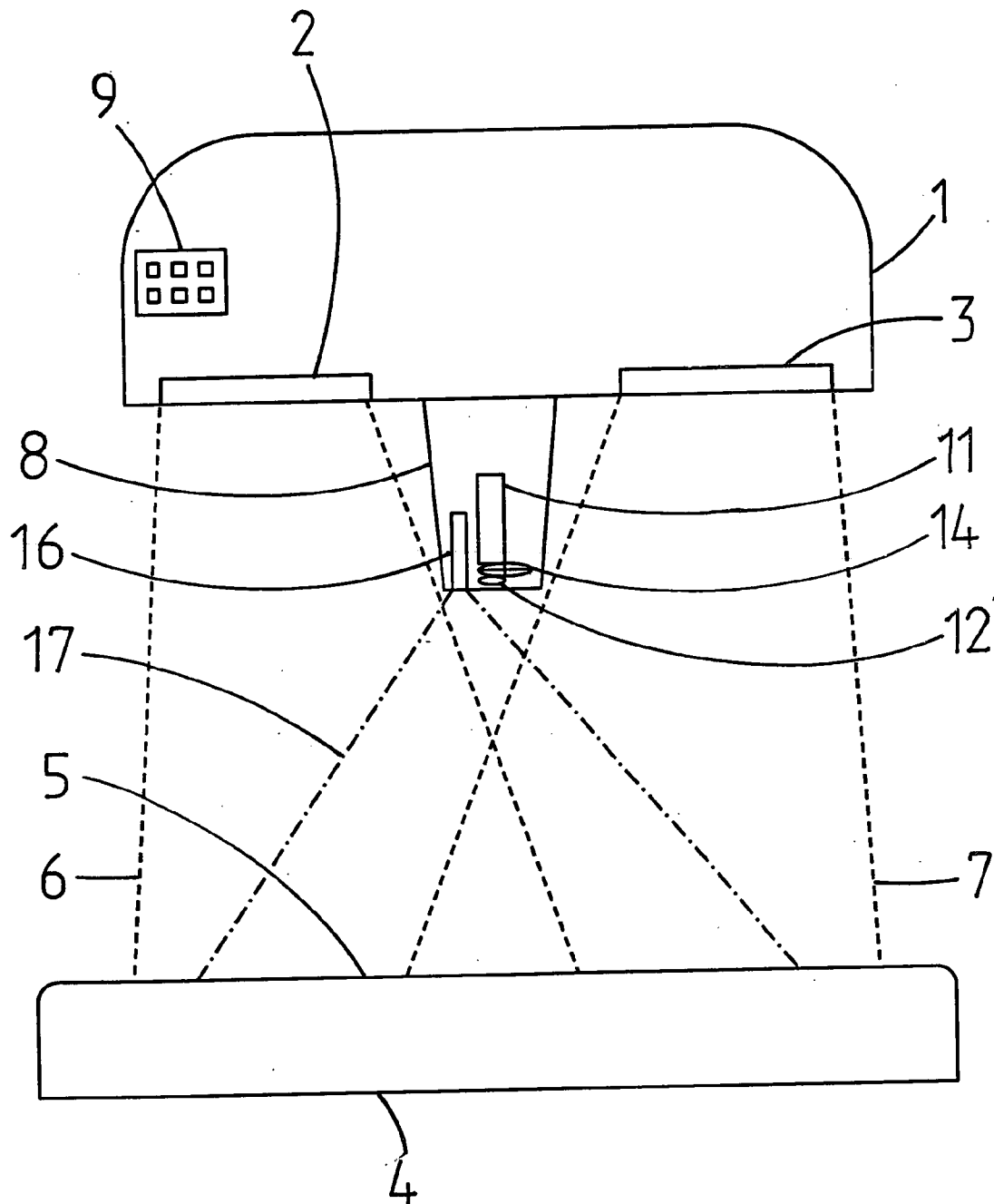


Fig. 2

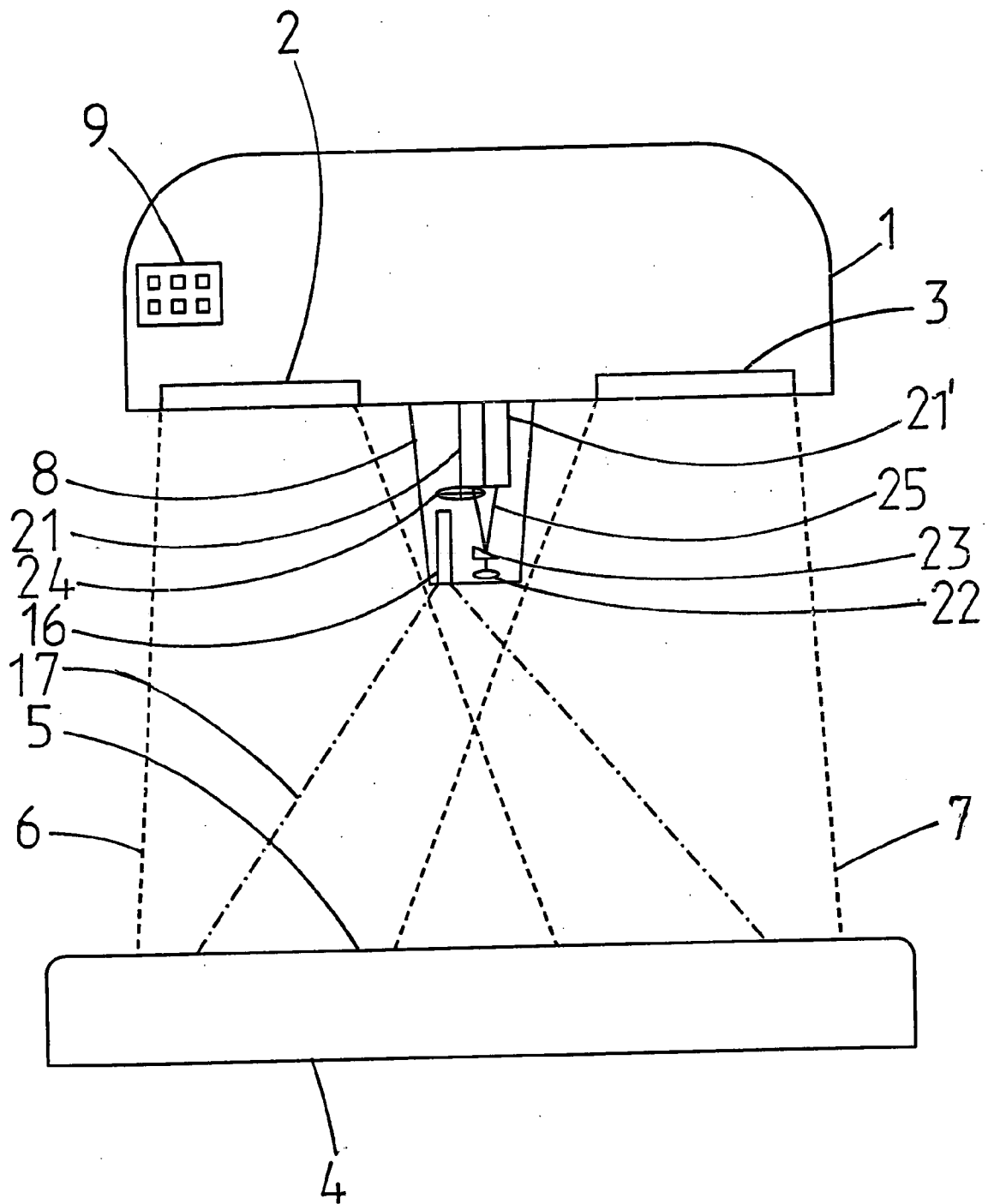
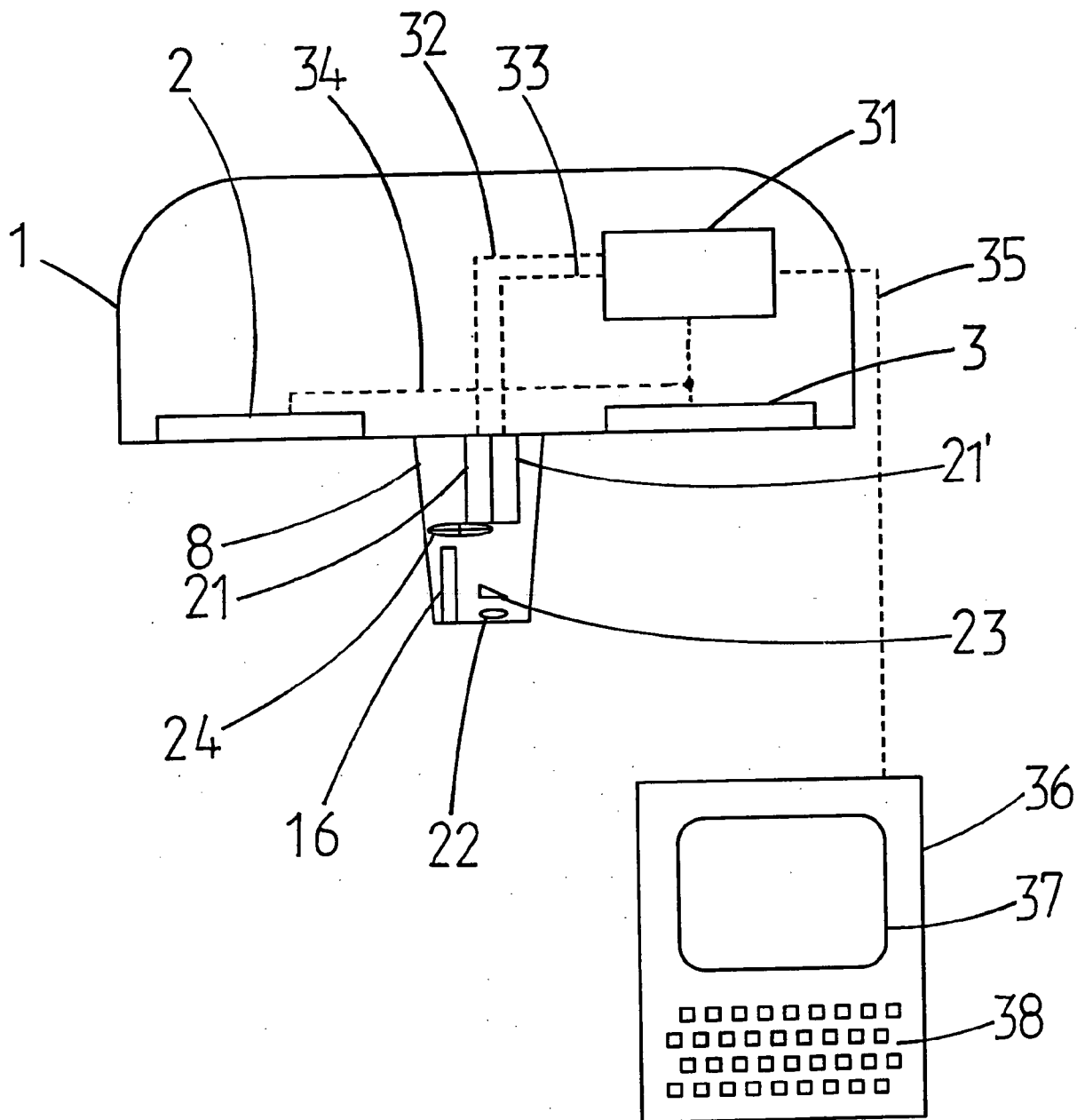


Fig. 3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/001883

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. A61B19/00 A61B5/00  
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 A61B F21S

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 practical, search terms used)

EP0-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                | Relevant to claim No.  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| X         | DE 10 2005 036275 A1 (BERCHTOLD HOLDING GMBH [DE]) 8 February 2007 (2007-02-08)                                                   | 1-3,<br>6-10,12,<br>13 |
| Y         | paragraphs [0021], [0022], [0032] - [0034], [0047], [0048]; figure 1                                                              | 4,5,11                 |
| X         | US 2009/127433 A1 (ROSENHEIMER ROUVEN [DE] ET AL) 21 May 2009 (2009-05-21)<br>paragraphs [0023] - [0027]; figure 1                | 1-3,6,<br>8-10,12      |
| X         | DE 10 2005 019143 A1 (STORZ KARL GMBH & CO KG [DE]) 2 November 2006 (2006-11-02)<br><br>paragraphs [0067] - [0080]; figure 2      | 1-3,<br>7-10,12,<br>13 |
| X,P       | EP 2 063 309 A1 (TRUMPF MEDIZIN SYSTEME GMBH & [DE]) 27 May 2009 (2009-05-27)<br>paragraphs [0012] - [0016]; figure 1<br><br>-/-- | 1-3,6,<br>8-10,12      |



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 document 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

29 June 2010

Date of mailing of the international search report

06/07/2010

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

Mayer-Martenson, E

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2010/001883

## C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                 | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | US 2006/173358 A1 (XIE TIANYU [JP])<br>3 August 2006 (2006-08-03)<br>paragraphs [0071], [0072]; figure 12<br>----- | 4,5,11                |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/001883

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 102005036275 A1                        | 08-02-2007          | AU 2006274977 A1           | 08-02-2007          |
|                                           |                     | AU 2006275182 A1           | 08-02-2007          |
|                                           |                     | CA 2617262 A1              | 08-02-2007          |
|                                           |                     | CA 2617348 A1              | 08-02-2007          |
|                                           |                     | CN 101233362 A             | 30-07-2008          |
|                                           |                     | CN 101238326 A             | 06-08-2008          |
|                                           |                     | EP 1896766 A1              | 12-03-2008          |
|                                           |                     | EP 1896767 A1              | 12-03-2008          |
|                                           |                     | WO 2007014629 A1           | 08-02-2007          |
|                                           |                     | WO 2007014769 A1           | 08-02-2007          |
|                                           |                     | JP 2009502377 T            | 29-01-2009          |
|                                           |                     | JP 2009502379 T            | 29-01-2009          |
|                                           |                     | US 2009122536 A1           | 14-05-2009          |
|                                           |                     | US 2008304281 A1           | 11-12-2008          |
| US 2009127433 A1                          | 21-05-2009          | EP 2063309 A1              | 27-05-2009          |
| DE 102005019143 A1                        | 02-11-2006          | DE 202005021111 U1         | 12-04-2007          |
| EP 2063309 A1                             | 27-05-2009          | US 2009127433 A1           | 21-05-2009          |
| US 2006173358 A1                          | 03-08-2006          | NONE                       |                     |

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**

INV. A61B19/00 A61B5/00

ADD.

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

A61B F21S

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

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

EP0-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                     | Betr. Anspruch Nr.     |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| X          | DE 10 2005 036275 A1 (BERCHTOLD HOLDING GMBH [DE]) 8. Februar 2007 (2007-02-08)                                                        | 1-3,<br>6-10,12,<br>13 |
| Y          | Absätze [0021], [0022], [0032] - [0034],<br>[0047], [0048]; Abbildung 1<br>-----                                                       | 4,5,11                 |
| X          | US 2009/127433 A1 (ROSENHEIMER ROUVEN [DE] ET AL) 21. Mai 2009 (2009-05-21)<br>Absätze [0023] - [0027]; Abbildung 1<br>-----           | 1-3,6,<br>8-10,12      |
| X          | DE 10 2005 019143 A1 (STORZ KARL GMBH & CO KG [DE]) 2. November 2006 (2006-11-02)<br><br>Absätze [0067] - [0080]; Abbildung 2<br>----- | 1-3,<br>7-10,12,<br>13 |
| X,P        | EP 2 063 309 A1 (TRUMPF MEDIZIN SYSTEME GMBH & [DE]) 27. Mai 2009 (2009-05-27)<br>Absätze [0012] - [0016]; Abbildung 1<br>-----        | 1-3,6,<br>8-10,12      |
|            | -/--                                                                                                                                   |                        |

☒ 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" älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. Juni 2010

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

06/07/2010

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mayer-Martenson, E

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                  | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Y          | US 2006/173358 A1 (XIE TIANYU [JP])<br>3. August 2006 (2006-08-03)<br>Absätze [0071], [0072]; Abbildung 12<br>----- | 4, 5, 11           |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/001883

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 102005036275 A1                                 | 08-02-2007                    | AU 2006274977 A1                  | 08-02-2007                    |
|                                                    |                               | AU 2006275182 A1                  | 08-02-2007                    |
|                                                    |                               | CA 2617262 A1                     | 08-02-2007                    |
|                                                    |                               | CA 2617348 A1                     | 08-02-2007                    |
|                                                    |                               | CN 101233362 A                    | 30-07-2008                    |
|                                                    |                               | CN 101238326 A                    | 06-08-2008                    |
|                                                    |                               | EP 1896766 A1                     | 12-03-2008                    |
|                                                    |                               | EP 1896767 A1                     | 12-03-2008                    |
|                                                    |                               | WO 2007014629 A1                  | 08-02-2007                    |
|                                                    |                               | WO 2007014769 A1                  | 08-02-2007                    |
|                                                    |                               | JP 2009502377 T                   | 29-01-2009                    |
|                                                    |                               | JP 2009502379 T                   | 29-01-2009                    |
|                                                    |                               | US 2009122536 A1                  | 14-05-2009                    |
|                                                    |                               | US 2008304281 A1                  | 11-12-2008                    |
| US 2009127433 A1                                   | 21-05-2009                    | EP 2063309 A1                     | 27-05-2009                    |
| DE 102005019143 A1                                 | 02-11-2006                    | DE 202005021111 U1                | 12-04-2007                    |
| EP 2063309 A1                                      | 27-05-2009                    | US 2009127433 A1                  | 21-05-2009                    |
| US 2006173358 A1                                   | 03-08-2006                    | KEINE                             |                               |