

(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
19. März 2020 (19.03.2020)

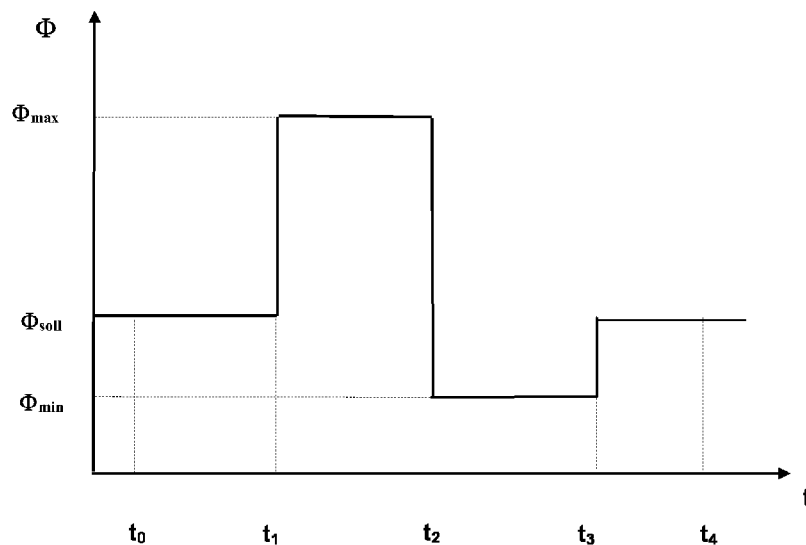


(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/052901 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation: *A61B 3/00* (2006.01) *A61B 3/14* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/071935
- (22) Internationales Anmeldedatum: 15. August 2019 (15.08.2019)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 10 2018 215 307.8
10. September 2018 (10.09.2018) DE
- (71) Anmelder: **CARL ZEISS MEDITEC AG** [DE/DE];
Göschwitzer Str. 51 - 52, 07745 Jena (DE).
- (72) Erfinder: **GOLZ, David**; Am Rähmen 5, 07743 Jena (DE).
MARTIN, Dietrich; Semmelweisstraße 17, 07743 Jena (DE).
- (74) Anwalt: **KINTZEL, Klaus-Peter**; Carl Zeiss AG, Patent-
abteilung, Carl-Zeiss-Promenade 10, 07745 Jena (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, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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,
SA, 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.

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING THE ILLUMINATION OF OPHTHALMOLOGICAL DEVICES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR STEUERUNG DER BELEUCHTUNG OPHTHALMOLOGISCHER GERÄTE



Figur 2

(57) Abstract: The invention relates to a method for controlling the illumination of ophthalmological devices which have a monitoring mode and a recording mode. The proposed method is used to adapt the illumination intensity of ophthalmological devices which have a monitoring mode and a recording mode, and the illumination intensity thereof is increased above a specified value for the radiation power Φ_{soll} for the duration of the recording mode. According to the invention, the illumination intensity for the recording mode is increased to a radiation power above the specified value Φ_{soll} and is reduced to a radiation power below the specified value for the radiation power Φ_{soll} for a specified duration after the recording mode has ended. While the proposed method for



WO 2020/052901 A1

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

adapting the illumination intensity has been previously provided for split lamp microscopes, the method can be used in principle for all ophthalmological devices which have a monitoring mode and a recording mode, wherein well illuminated, high-quality recordings should be provided in the recording mode.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung der Beleuchtung ophthalmologischer Geräte, die über einen Beobachtungs- und einen Aufzeichnungsmodus verfügen. Das vorgeschlagene Verfahren dient der Anpassung der Beleuchtungsstärke ophthalmologischer Geräte, die über einen Beobachtungs- und einen Aufzeichnungsmodus verfügen und deren Beleuchtungsstärke für die Dauer des Aufzeichnungsmodus über einen Vorgabewert für die Strahlungsleistung Φ_{soil} erhöht wird. Erfindungsgemäß wird die Beleuchtungsstärke für den Aufzeichnungsmodus auf eine Strahlungsleistung oberhalb des Vorgabewert Φ_{soil} erhöht und nach beenden des Aufzeichnungsmodus für eine vorgegebene Zeit auf eine Strahlungsleistung unter den Vorgabewert für die Strahlungsleistung Φ_{soil} abgesenkt. Das vorgeschlagene Verfahren zur Anpassung der Beleuchtungsstärke ist zwar vorrangig für Spaltlampenmikroskops vorgesehen, kann aber prinzipiell für alle ophthalmologischen Geräte verwendet werden, die sowohl über einen Beobachtungsmodus als auch einen Aufzeichnungsmodus verfügen, wobei im Aufzeichnungsmodus hochwertige, gut ausgeleuchtete Aufnahmen realisiert werden sollen.

Verfahren zur Steuerung der Beleuchtung ophthalmologischer Geräte

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung der Beleuchtung ophthalmologischer Geräte, die über einen Beobachtungs- und einen Aufzeichnungsmodus verfügen.

Nach dem bekannten Stand der Technik wird bei derartigen ophthalmologischen Geräten, wie beispielsweise Spaltlampen, Funduskameras o. ä. die Strahlungsleistung der Beleuchtungsquelle während des Aufzeichnungsmodus erhöht, um hochwertige, gut ausgeleuchtete Aufnahmen zu erzeugen.

In der WO 2012/169416 A1 wird ein entsprechendes Spaltlampenmikroskop beschrieben. Dazu verfügt das Spaltlampenmikroskop über ein optisches Beleuchtungssystem, ein optisches Untersuchungs- und Abbildungssystem sowie eine Steuereinheit. Das Beleuchtungssystem wird von der Steuereinheit so gesteuert, dass für die Untersuchung eine kontinuierliche Beleuchtung und für die Bildgebung eine Pulsbeleuchtung zur Verfügung gestellt wird. Dabei ist die Pulsbeleuchtung vorzugsweise mit dem Abbildungssystem synchronisiert, um während der Untersuchung des Auges Bilder erfassen zu können. Da als Beleuchtungssystem im vorgeschlagenen Fall ein LED Verwendung findet, ist lediglich der Stromfluss zu steuern. Die Steuereinheit ist zudem in der Lage zur Einhaltung der Sicherheitsstandards die maximale Lichtmenge zu erfassen und/oder einzustellen.

Ein weiteres System und Verfahren zum Steuern der Lichtquelle eines Spaltlampenmikroskops wird in der CN 102755149 beschrieben. Für die Untersuchung des Auges wird hier die Lichtquelle auf eine für die Augen angenehme Helligkeit eingestellt. Im Gegensatz dazu wird die Helligkeit der Lichtquelle während der Bildaufnahme auf einen höheren Wert eingestellt. Bei der Bildaufnahme entspricht die maximale Helligkeit der Lichtquelle der Belichtungszeit der Kamera. Nachdem die Bildaufnahme beendet ist, wird die Helligkeit von der Steuereinheit wieder auf die Helligkeit zur Untersuchung reduziert.

Bei den nach dem Stand der Technik bekannten Verfahren zur Steuerung der Beleuchtung eines Spaltlampenmikroskops wird die Strahlungsleistung zur Untersuchung des Auges auf einen Vorgabewert Φ_{soll} eingestellt.

Zur Bildaufnahme wird die Strahlungsleistung auf eine maximale, normativ zulässige Strahlungsleistung Φ_{max} erhöht und anschließend wieder auf den Vorgabewert zur Untersuchung des Auges Φ_{soll} verringert.

Hierzu zeigt die **Figur 1** den zeitlichen Verlauf der Strahlungsleistung Φ während der Untersuchung und der Bildaufnahme eines Auges, wobei

- Φ_{soll} dem Vorgabewert der Strahlungsleistung zur Untersuchung,
- Φ_{max} der maximalen, normativ zulässigen Strahlungsleistung zur Bildaufnahme eines Auges,
- Φ_{res} der resultierenden, durchschnittlichen Strahlungsleistung der Behandlung,
- t_0 dem Zeitpunkt des Beginns der Behandlung,
- t_1 dem Zeitpunkt an dem die Bildaufnahme startet,
- t_2 dem Zeitpunkt an dem die Bildaufnahme endet und
- t_4 dem Zeitpunkt an dem die Behandlung endet, entsprechen.

Die Erhöhung der Strahlungsleistung während der Bildaufnahmen hat den Vorteil, dass die Qualität der Bildaufnahmen deutlich verbessert wird.

Allerdings ist dies dahingehend nachteilig, dass die über die komplette Behandlungsdauer von t_0 bis t_3 betrachtete resultierende, mittlere Strahlungsleistung Φ_{res} größer ist als der Vorgabewert Φ_{soll} .

Um wieviel die resultierende, mittlere Strahlungsleistung Φ_{res} vom Vorgabewert Φ_{soll} abweicht, ist zum einen vom Verhältnis $\Phi_{\text{res}} : \Phi_{\text{soll}}$ und zum anderen vom Verhältnis der Dauer der Bildaufnahme ($t_2 - t_1$) zur Dauer der Behandlung ($t_0 \rightarrow t_4$) abhängig.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Lösung zu entwickeln, die die Nachteile der nach dem Stand der Technik bekannten Lösungen behebt und die über die gesamte Behandlung betrachtete, resultierende, mittlere Strahlungsleistung einen für die Augen als angenehm eingestellten Vorgabewert für die Strahlungsleistung nicht überschreitet.

Diese Aufgabe wird mit dem vorgeschlagenen Verfahren zur Anpassung der Beleuchtungsstärke ophthalmologischer Geräte, die über einen Beobachtungs- und einen Aufzeichnungsmodus verfügen, bei dem die Beleuchtungsstärke für die Dauer des Aufzeichnungsmodus über einen Vorgabewert für die Strahlungsleistung Φ_{soll} erhöht wird, dadurch gelöst, dass die Beleuchtungsstärke für den Aufzeichnungsmodus auf die maximale, normativ zulässige Strahlungsleistung Φ_{max} erhöht und nach beenden des Aufzeichnungsmodus für eine vorgegebene Zeit unter den Vorgabewert für die Strahlungsleistung Φ_{soll} abgesenkt wird.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen und Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Vorteilhaften Ausgestaltungen entsprechend entspricht die Dauer der Erhöhung der Beleuchtungsstärke auf die maximale, normativ zulässige Strahlungsleistung Φ_{max} der Belichtungszeit der verwendeten Aufzeichnungseinheit und ist

vorzugsweise mit der Belichtungszeit der verwendeten Aufzeichnungseinheit synchronisiert.

Erfindungsgemäß ist der Betrag und die Dauer der Absenkung unter den Vorgabewert für die Strahlungsleistung Φ_{soil} so bemessen, dass die mittlere resultierende Strahlungsleistung Φ_{res} über die komplette Behandlungsdauer betrachtet dem Vorgabewert Φ_{soil} entspricht.

Das vorgeschlagene Verfahren zur Anpassung der Beleuchtungsstärke ist zwar vorrangig für Spaltlampenmikroskops vorgesehen, kann aber prinzipiell für alle ophthalmologischen Geräte verwendet werden, die sowohl über einen Beobachtungsmodus als auch einen Aufzeichnungsmodus verfügen, wobei im Aufzeichnungsmodus hochwertige, gut ausgeleuchtete Aufnahmen realisiert werden sollen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Dazu zeigen:

Figur 1: den zeitlichen Verlauf der Strahlungsleistung Φ während der Behandlung eines Auges nach bekannten Verfahren und

Figur 2: den zeitlichen Verlauf der Strahlungsleistung Φ während der Behandlung eines Auges für das vorgeschlagene Verfahren.

Das vorgeschlagene Verfahren dient der Anpassung der Beleuchtungsstärke ophthalmologischer Geräte, die über einen Beobachtungs- und einen Aufzeichnungsmodus verfügen und deren Beleuchtungsstärke für die Dauer des Aufzeichnungsmodus über einen Vorgabewert für die Strahlungsleistung Φ_{soil} erhöht wird.

Erfindungsgemäß wird die Beleuchtungsstärke für den Aufzeichnungsmodus auf eine Strahlungsleistung oberhalb des Vorgabewert Φ_{soil} erhöht und nach

beenden des Aufzeichnungsmodus für eine vorgegebene Zeit auf eine Strahlungsleistung Φ_{\min} unter den Vorgabewert für die Strahlungsleistung Φ_{soll} absenkt.

Gemäß einer ersten vorteilhaften Ausgestaltung entspricht die Dauer der Erhöhung der Beleuchtungsstärke auf eine Strahlungsleistung oberhalb des Vorgabewert Φ_{soll} der Belichtungszeit der verwendeten Aufzeichnungseinheit.

Hierbei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Dauer der Erhöhung der Beleuchtungsstärke mit der Belichtungszeit der verwendeten Aufzeichnungseinheit synchronisiert ist.

Einer zweiten bevorzugten Ausgestaltung entsprechend entspricht die Strahlungsleistung oberhalb des Vorgabewert Φ_{soll} der maximalen, normativ zulässigen Strahlungsleistung Φ_{\max} .

Einer dritten vorteilhaften Ausgestaltung entsprechend ist der Betrag und die Dauer der Absenkung auf eine Strahlungsleistung Φ_{\min} unter den Vorgabewert für die Strahlungsleistung Φ_{soll} so bemessen, dass die mittlere Strahlungsleistung Φ_{res} über die komplette Behandlungsdauer betrachtet dem Vorgabewert Φ_{soll} entspricht.

Dabei erfolgt die Absenkung der Strahlungsleistung auf ein Minimum Φ_{\min} oder auch auf 0, um die Dauer bis zur Erreichung des Verhältnisses $\Phi_{\text{res}} : \Phi_{\text{soll}} = 1$ zu minimieren.

Hierzu zeigt die **Figur 2** den zeitlichen Verlauf der Strahlungsleistung Φ während der Untersuchung und der Bildaufnahme eines Auges unter Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens, wobei

Φ_{soll} dem Vorgabewert der Strahlungsleistung zur Untersuchung,

- Φ_{\max} der maximalen, normativ zulässigen Strahlungsleistung zur Bildaufnahme eines Auges,
- Φ_{\min} der minimalen, abgesenkten Strahlungsleistung,
- Φ_{res} der resultierenden, durchschnittlichen Strahlungsleistung der Behandlung,
- t_0 dem Zeitpunkt des Beginns der Behandlung,
- t_1 dem Zeitpunkt an dem die Bildaufnahme startet,
- t_2 dem Zeitpunkt an dem die Bildaufnahme endet,
- t_3 dem Zeitpunkt an dem die Behandlung weitergeführt werden kann und
- t_4 dem Zeitpunkt an dem die Behandlung endet, entsprechen.

Im Unterschied zu dem in der **Figur 1** dargestellten zeitlichen Verlauf der Strahlungsleistung Φ wird bei dem vorgeschlagenen Verfahren zum Zeitpunkt t_2 (an dem die Bildaufnahme endet) die Strahlungsleistung Φ auf eine Strahlungsleistung Φ_{\min} unter den Vorgabewert für die Strahlungsleistung Φ_{soll} reduziert und zum Zeitpunkt t_3 wieder auf den Vorgabewert für die Strahlungsleistung Φ_{soll} erhöht, so dass die Behandlung weitergeführt werden kann.

Bei der Erfüllung der Bedingung, dass die mittlere Strahlungsleistung Φ_{res} über die komplette Behandlungsdauer betrachtet dem Vorgabewert Φ_{soll} entspricht, sind auch hier das Verhältnis $\Phi_{\text{res}} : \Phi_{\text{soll}}$ und das Verhältnis der Dauer der Bildaufnahme ($t_2 - t_1$) zur Dauer der Behandlung ($t_0 \rightarrow t_4$) zu berücksichtigen.

Dabei ist das Verhältnis zwischen t_2-t_1 zu t_3-t_2 entscheidend, unter der Annahme, dass im Zeitraum t_0 bis t_1 und t_3 bis t_4 die Strahlungsleistung dem Vorgabewert entspricht. Dem entsprechend muss die zu hohe Strahlungsleistung vom Zeitraum t_2-t_1 im Zeitraum t_3-t_2 mit geringerer Strahlungsleistung ausgeglichen werden.

Außerdem muss die Dauer der Absenkung Bildaufnahme ($t_3 - t_2$) auf die Strahlungsleistung Φ_{\min} , sowie deren Verhältnis zum Vorgabewert für die Strahlungsleistung Φ_{soll} berücksichtigt werden.

Im Einzelnen wird die Beleuchtungsstärke erst wieder angehoben, sobald die resultierende, durchschnittliche Strahlungsleistung der Behandlung Φ_{res} gleich dem Vorgabewert für die Strahlungsleistung Φ_{soll} ist, das Bildgebungssystem die Verarbeitung der aufgenommenen Bilder abgeschlossen hat und wieder funktionsbereit ist.

Durch Reaktivierung der Lichtquellen signalisiert das Gerät dem Anwender, dass eine erneute Bereitschaft zur Untersuchung bzw. zur Bildaufnahme besteht.

Einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung entsprechend erfolgen die Änderungen der Strahlungsleistung Φ in Form von Rechteckimpulsen. Dies ist auch den **Figuren 1** und **2** zu entnehmen.

Vorzugsweise können die Änderungen der Strahlungsleistung Φ auch in Form von, aus mehreren Stufen unterschiedlicher Leistung bestehenden Rechteckimpulsen erfolgen. Dies ist beispielsweise vorteilhaft, wenn eine Serie von Bildern aufgenommen werden soll.

Die Änderungen der Strahlungsleistung Φ kann aber auch in Form von Rampenfunktionen erfolgen.

Mit der erfindungsgemäßen Lösung wird ein Verfahren zur Verfügung gestellt, mit dem die Beleuchtungsstärke ophthalmologischer Geräte an den Beobachtungs- oder Aufzeichnungsmodus angepasst werden kann.

Insbesondere lässt sich die Beleuchtungsstärke für die Dauer des Aufzeichnungsmodus über einen Vorgabewert für die Strahlungsleistung Φ_{soll} erhöhen, wobei die Beleuchtungsstärke für den Aufzeichnungsmodus auf die maximale, normativ zulässige Strahlungsleistung Φ_{max} erhöht und nach beenden des Aufzeichnungsmodus für eine vorgegebene Zeit auf eine Strahlungsleistung Φ_{min} unter den Vorgabewert für die Strahlungsleistung Φ_{soll} abgesenkt wird.

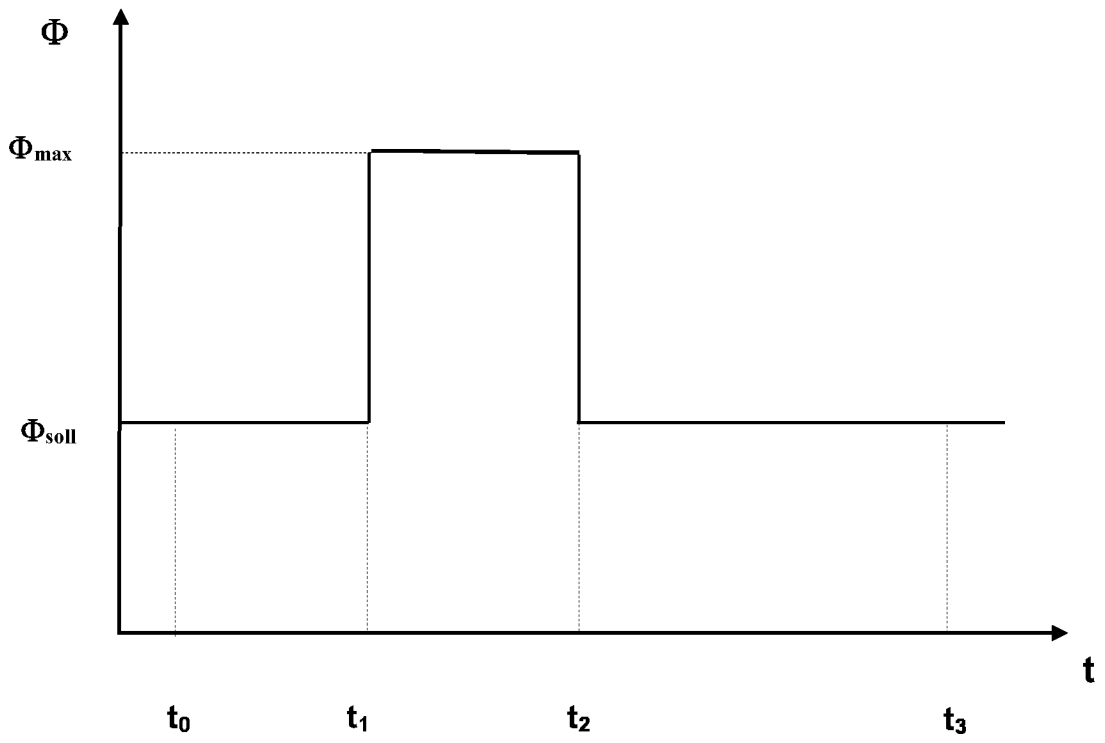
Durch die vorliegende Erfindung wird gewährleistet, dass resultierende, mittlere Strahlungsleistung Φ_{res} einen für die Augen als angenehm eingestellten Vorgabewert für die Strahlungsleistung Φ_{soll} über die gesamte Behandlung betrachtete nicht überschreitet.

Das vorgeschlagene Verfahren ist für alle ophthalmologischen Geräte verwendbar, die über einen Beobachtungsmodus und auch einen Aufzeichnungsmodus verfügen und mit denen im Aufzeichnungsmodus hochwertige, gut ausgeleuchtete Aufnahmen realisiert werden sollen.

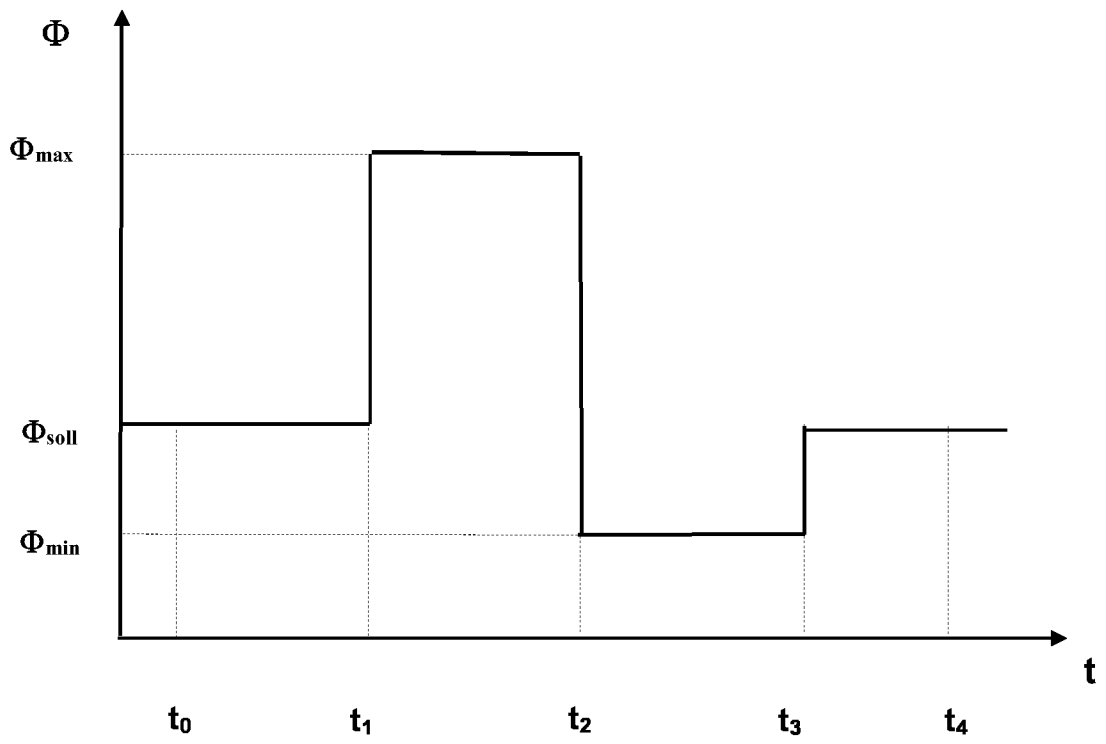
Patentansprüche

1. Verfahren zur Anpassung der Beleuchtungsstärke ophthalmologischer Geräte, die über einen Beobachtungs- und einen Aufzeichnungsmodus verfügen, bei dem die Beleuchtungsstärke für die Dauer des Aufzeichnungsmodus über einen Vorgabewert für die Strahlungsleistung Φ_{soll} erhöht wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beleuchtungsstärke für den Aufzeichnungsmodus auf eine Strahlungsleistung oberhalb des Vorgabewert Φ_{soll} erhöht und nach beenden des Aufzeichnungsmodus für eine vorgegebene Zeit auf eine Strahlungsleistung Φ_{min} unter den Vorgabewert für die Strahlungsleistung Φ_{soll} abgesenkt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dauer der Erhöhung der Beleuchtungsstärke auf die Strahlungsleistung oberhalb des Vorgabewert Φ_{soll} der Belichtungszeit der verwendeten Aufzeichnungseinheit entspricht.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Strahlungsleistung oberhalb des Vorgabewert Φ_{soll} der maximalen, normativ zulässigen Strahlungsleistung Φ_{max} entspricht.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Dauer der Erhöhung der Beleuchtungsstärke auf die maximale, normativ zulässige Strahlungsleistung Φ_{max} mit der Belichtungszeit der verwendeten Aufzeichnungseinheit synchronisiert ist.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Betrag und die Dauer der Absenkung der Strahlungsleistung Φ_{\min} unter den Vorgabewert für die Strahlungsleistung Φ_{soll} so bemessen ist, dass die mittlere Strahlungsleistung Φ_{res} über die komplette Behandlungsdauer betrachtet dem Vorgabewert Φ_{soll} entspricht.
6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Absenkung der Strahlungsleistung Φ_{\min} auf ein Minimum oder auch auf 0 erfolgt, um die Dauer bis zur Erhöhung auf die Strahlungsleistung Φ_{soll} zu minimieren.
7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Änderungen der Strahlungsleistung Φ in Form von Rechteckimpulsen erfolgt.
8. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Änderungen der Strahlungsleistung Φ in Form von, aus mehreren Stufen unterschiedlicher Leistung bestehenden Rechteckimpulsen erfolgt.
9. Verfahren nach den Ansprüchen 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Änderungen der Strahlungsleistung Φ in Form von Rampenfunktionen erfolgt.



Figur 1



Figur 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/071935

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>A61B 3/00</i> (2006.01)i; <i>A61B 3/14</i> (2006.01)i 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 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.
X	US 2003071966 A1 (MATSUMOTO KAZUHIRO [JP]) 17 April 2003 (2003-04-17) abstract; figures 1-3 paragraphs [0010], [0011], [0033], [0034], [0045], [0049], [0062]	1-9
A	DE 10357734 A1 (IMEDOS GMBH [DE]; VILSER WALTHARD [DE]) 07 July 2005 (2005-07-07) abstract; figure 1 paragraphs [0028] - [0030], [0054] - [0057]	1-9
A	US 9320428 B2 (TAYLOR RUSSELL H [US]; BILLINGS SETH D [US] ET AL.) 26 April 2016 (2016-04-26) abstract; figure 2 column 5, line 26 - column 6, line 4 column 7, lines 3-7	1-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 06 November 2019		Date of mailing of the international search report 14 November 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Daniel, Christian Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/071935

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2003071966	A1	17 April 2003	CN	1411782	A	23 April 2003
				JP	3796427	B2	12 July 2006
				JP	2003116793	A	22 April 2003
				KR	20030031450	A	21 April 2003
				US	2003071966	A1	17 April 2003

DE	10357734	A1	07 July 2005	DE	10357734	A1	07 July 2005
				JP	4746865	B2	10 August 2011
				JP	2005169098	A	30 June 2005
				US	2005122475	A1	09 June 2005

US	9320428	B2	26 April 2016	US	2012130258	A1	24 May 2012
				US	2016262605	A1	15 September 2016
				WO	2011017550	A2	10 February 2011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. A61B3/00 A61B3/14
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 A61B

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)

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.
X	US 2003/071966 A1 (MATSUMOTO KAZUHIRO [JP]) 17. April 2003 (2003-04-17) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 Absätze [0010], [0011], [0033], [0034], [0045], [0049], [0062] -----	1-9
A	DE 103 57 734 A1 (IMEDOS GMBH [DE]; VILSER WALTHARD [DE]) 7. Juli 2005 (2005-07-07) Zusammenfassung; Abbildung 1 Absätze [0028] - [0030], [0054] - [0057] -----	1-9
A	US 9 320 428 B2 (TAYLOR RUSSELL H [US]; BILLINGS SETH D [US] ET AL.) 26. April 2016 (2016-04-26) Zusammenfassung; Abbildung 2 Spalte 5, Zeile 26 - Spalte 6, Zeile 4 Spalte 7, Zeilen 3-7 -----	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

6. November 2019

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

14/11/2019

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

Daniel, Christian

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/071935

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003071966 A1	17-04-2003	CN 1411782 A	23-04-2003
		JP 3796427 B2	12-07-2006
		JP 2003116793 A	22-04-2003
		KR 20030031450 A	21-04-2003
		US 2003071966 A1	17-04-2003

DE 10357734 A1	07-07-2005	DE 10357734 A1	07-07-2005
		JP 4746865 B2	10-08-2011
		JP 2005169098 A	30-06-2005
		US 2005122475 A1	09-06-2005

US 9320428 B2	26-04-2016	US 2012130258 A1	24-05-2012
		US 2016262605 A1	15-09-2016
		WO 2011017550 A2	10-02-2011
