



(11) **EP 2 302 287 A2**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**30.03.2011 Bulletin 2011/13**

(51) Int Cl.:  
**F21S 8/00 (2006.01) F21V 23/04 (2006.01)**  
**F21W 131/205 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **10306015.8**

(22) Date de dépôt: **22.09.2010**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR**  
Etats d'extension désignés:  
**BA ME RS**

(71) Demandeur: **Maquet S.A.**  
**45160 Ardon (FR)**

(72) Inventeur: **Peyras, Gabriel**  
**45100, Orleans (FR)**

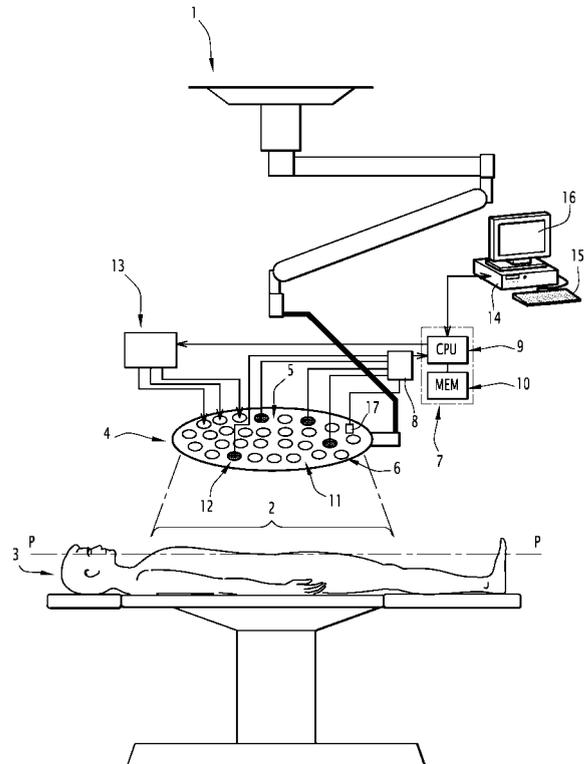
(30) Priorité: **24.09.2009 FR 0956604**

(74) Mandataire: **Blot, Philippe Robert Emile**  
**Cabinet Lavoix**  
**2, place d'Estienne d'Orves**  
**75441 Paris Cedex 09 (FR)**

(54) **Dispositif d'éclairage avec dispositif de regulation de l'éclairage en fonction de la luminance du champ d'éclairage et utilisation correspondante**

(57) Ce dispositif d'éclairage (1) d'un champ d'éclairage (2), comporte une source de lumière (5), adaptée pour éclairer le champ d'éclairage (2), un dispositif de régulation de l'éclairage de la source de lumière (7). Le dispositif de régulation de l'éclairage de la source de lumière (7) est adapté pour recevoir un signal de luminance réelle représentant la luminance réelle du champ d'éclairage (2) et commander l'éclairage de la source de lumière (5) en fonction du signal de luminance réelle et d'un signal de consigne de la luminance. Le dispositif d'éclairage (1) comprend un dispositif de détermination de la luminance réelle (11) adapté pour déterminer la luminance réelle du champ d'éclairage (2) et pour créer et transmettre le signal de luminance réelle au dispositif de régulation de l'éclairage de la source de lumière (7).

Application aux dispositifs d'éclairage de champs d'opération.



**FIG.4**

## Description

**[0001]** La présente invention concerne un dispositif d'éclairage d'un champ d'éclairage, notamment d'un champ opératoire, comportant

- une source de lumière, adaptée pour éclairer le champ d'éclairage ; et
- un dispositif de régulation de l'éclairage de la source de lumière.

**[0002]** Les éclairages opératoires fournissent une grande quantité de lumière (40 000 lux à 160 000 lux) dans le champ opératoire et permettent ainsi au chirurgien de travailler dans de bonnes conditions.

**[0003]** Cette forte quantité de lumière est nécessaire en raison de la faible réflectivité de certains tissus humains, tels que les muscles et certains tissus de l'appareil digestif, et du fait que l'oeil humain a une meilleure résolution pour des luminances élevées.

**[0004]** Cependant, de trop fortes luminances peuvent aussi éblouir, fatiguer et dégrader la vision de l'observateur.

**[0005]** Au cours d'une même intervention, le chirurgien doit observer différents types de tissus avec des réflectivités différentes selon les tissus. La peau, les os, certaines parties du colon, sont très réfléchissants et conduisent, pour un éclairage donné, à des luminances élevées perçues par l'oeil du chirurgien. D'autres tissus sont très sombres et produisent des luminances faibles pour un éclairage donné. La forme de surface des tissus observés évolue également au cours de l'intervention, et peut conduire à des variations de l'éclairage reçu par les tissus, et par conséquent, à une variation de la luminance de ces tissus perçue par le chirurgien. Ainsi, lorsque le chirurgien incise à l'emplacement d'intervention, il se forme une cavité dans laquelle l'éclairage est moins élevé. Les tissus réémettent donc une luminance plus faible vers l'oeil du chirurgien que celle de l'emplacement avant l'intervention, indépendamment de la réflectivité du tissu. La luminance se compose donc de deux éléments : le « facteur de luminance » dépendant uniquement de la réflectivité de la surface et le « coefficient de luminance » dépendant uniquement de la forme de surface.

**[0006]** Les dispositifs d'éclairage opératoires connus sont équipés d'un système de réglage de l'éclairage qui nécessite l'intervention manuelle de l'utilisateur et qui permet de modifier le flux lumineux du dispositif d'éclairage lorsque le type de tissus observé change.

**[0007]** Le brevet US 6964490, par exemple, concerne un dispositif d'éclairage d'un champ opératoire adapté pour ajuster le flux lumineux en fonction de la taille du champ d'éclairage pour maintenir l'éclairage à un niveau sensiblement constant. Le moyen détectant le changement de la taille du champ d'éclairage peut être, entre autres, un détecteur optique adapté pour détecter la variation de la luminance du champ opératoire. La va-

riation de la luminance détectée sert ensuite à régler l'éclairage à un niveau prédéterminé, en faisant changer le flux lumineux.

**[0008]** Ces dispositifs d'éclairage opératoires ne sont pas adaptés pour modifier le niveau d'éclairage en fonction de la luminance, c'est-à-dire en fonction du facteur de luminance dépendant uniquement de la réflectivité des tissus observés et/ou du coefficient de luminance dépendant uniquement de la forme de surface de la zone éclairée, et ne permettent donc pas de maintenir ou d'obtenir une luminance idéale pour le confort du chirurgien, notamment lors d'un changement de tissu ou de forme du champ d'intervention.

**[0009]** La présente invention a pour but de pallier cet inconvénient et de proposer un dispositif d'éclairage adapté pour créer un meilleur éclairage du champ d'éclairage et ceci de préférence sans intervention humaine.

**[0010]** A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif du type précité, **caractérisé en ce que** le dispositif de régulation de l'éclairage de la source de lumière est adapté pour

- (a) recevoir un signal de luminance réelle représentant la luminance réelle du champ d'éclairage ; et
- (b) commander l'éclairage de la source de lumière en fonction du signal de luminance réelle et d'un signal de consigne de la luminance,

et le dispositif d'éclairage comprend un dispositif de détermination de la luminance réelle adapté pour déterminer la luminance réelle du champ d'éclairage et pour créer et transmettre le signal de luminance réelle au dispositif de régulation de l'éclairage de la source de lumière.

**[0011]** Selon d'autres modes de réalisation, l'invention comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

Il comprend en outre une interface homme-machine qui est adaptée pour saisir une information de consigne de la luminance et générer le signal de consigne de la luminance du champ d'éclairage.

Il comprend en outre un dispositif d'ajustement de l'éclairage de la source de lumière, commandé par le dispositif de régulation de l'éclairage de la source de lumière.

**[0012]** Le dispositif d'ajustement de l'éclairage de la source de lumière est adapté pour faire varier l'éclairage de la source de lumière par l'une des caractéristiques suivantes :

- variation du flux lumineux de la source de lumière ; et
- variation de l'ouverture d'un diaphragme disposé entre la source de lumière et le champ d'éclairage ;
- mouvement d'une pièce optique, tel que la rotation d'un polariseur par rapport à un deuxième polariseur de façon que l'angle entre leurs axes, et ainsi le flux

lumineux sortant, est contrôlé, les deux polariseurs étant placés entre la source de lumière et le champ d'éclairage.

**[0013]** Le dispositif de régulation de l'éclairage de la source de lumière est adapté pour :

- comparer une différence entre le signal de luminance réelle et le signal de consigne de la luminance à une valeur d'écart de luminance limite
- commander le dispositif d'ajustement de l'éclairage de la source de lumière lorsque la différence est supérieure à la valeur d'écart de luminance limite pour faire varier l'éclairage de la source de lumière de sorte que la différence devienne égale ou inférieure à la valeur d'écart de luminance limite, et de préférence devienne égale à 0.
- lorsque la valeur absolue de la différence est inférieure à la valeur d'écart de luminance limite, le dispositif de régulation de l'éclairage de la source de lumière ne commande pas le dispositif d'ajustement de l'éclairage de la source de la lumière ou le commande en vu d'un maintien de l'éclairage ;
- Le dispositif de régulation de l'éclairage de la source de lumière est adapté pour recevoir périodiquement le signal de luminance réelle par le dispositif de détermination de la luminance réelle et le signal de consigne de la luminance.
- Le dispositif de détermination de la luminance réelle comprend :
- au moins une photodiode disposée sur un support, ou
- au moins une caméra CCD disposée sur un support. Le dispositif de détermination de la luminance réelle comprend deux modules de détermination de la luminance réelle et des moyens adaptés pour détecter un obstacle situé entre l'un des modules de détermination de la luminance réelle et le champ d'éclairage ; et le signal de luminance réelle transmis au dispositif de régulation de l'éclairage de la source de lumière est celui associé à l'autre module de détermination de la luminance réelle.
- Ledit dispositif de régulation de l'éclairage de la source de lumière comprend un processeur et une mémoire.

**[0014]** L'invention a en outre pour objet une utilisation d'un dispositif tel que précité pour éclairer un champ d'intervention d'un médecin.

**[0015]** L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- la Figure 1 est un diagramme représentant l'allure de la luminance d'un champ d'éclairage au cours d'une opération à éclairage constant selon l'état de la technique ;

- la Figure 2 est un diagramme représentant l'allure de la luminance d'un champ d'éclairage au cours d'une opération à éclairage non constant selon l'état de la technique ;
- la Figure 3 est un diagramme représentant la modification de l'éclairage pour maintenir la luminance du champ d'éclairage constante au cours d'une opération selon l'invention ;
- la Figure 4 est une vue schématique de côté d'une installation d'éclairage comportant un dispositif d'éclairage selon l'invention ; et
- la Figure 5 est une représentation schématique des modules fonctionnels du dispositif d'éclairage selon l'invention.

**[0016]** Sur la Figure 4 est représenté un dispositif d'éclairage selon l'invention, désigné par la référence 1. Le dispositif d'éclairage 1 est destiné à éclairer un champ d'éclairage 2 s'étendant suivant un plan d'éclairage P-P notamment horizontal. En l'occurrence, le champ d'éclairage 2 est le champ d'intervention d'un médecin sur un patient 3 dans une salle d'opération médicale.

**[0017]** Le dispositif d'éclairage 1 comprend un support 4 sur lequel est disposée une source de lumière 5 formée d'une pluralité d'éléments d'éclairage 6 et adaptée pour éclairer le champ d'éclairage 2. Le dispositif d'éclairage 1 comprend en outre un dispositif de régulation 7 de l'éclairage de la source de lumière 5. Ce dispositif de régulation 7 de l'éclairage de la source de lumière comprend un filtre d'entrée 8, un processeur 9 et une mémoire 10.

**[0018]** Le dispositif d'éclairage 1 comprend en outre un dispositif de détermination de la luminance réelle 11 adapté pour déterminer la luminance réelle du champ d'éclairage 2.

**[0019]** Ce dispositif de détermination de la luminance réelle 11 est muni d'une pluralité de modules de détermination de la luminance réelle 12 répartis sur le support 4, notamment des photodiodes et/ou une caméra CCD, ou tout autre système adapté à cet effet. Au cas où le dispositif de détermination de la luminance réelle 11 comprend une pluralité de photodiodes, chaque photodiode est munie d'un système optique conjuguant le champ d'éclairage 2 et la photodiode. Lorsque le dispositif de détermination de la luminance réelle 11 comprend une caméra CCD, la caméra CCD capture le champ d'éclairage 2 et dispose d'une sortie déterminant la luminance réelle à partir des niveaux de gris de pixels, du temps d'exposition calculé par le système d'ajustement automatique du temps d'exposition ou du diamètre d'ouverture calculé par le système d'ajustement automatique du diamètre d'ouverture.

**[0020]** Le dispositif d'éclairage 1 comprend en outre un dispositif d'ajustement de l'éclairage 13 de la source de lumière et une interface homme-machine 14. L'interface homme-machine 14 comprend un moyen de saisie 15 adapté pour saisir des valeurs de consigne et un moyen de visualisation 16 adapté pour visualiser les va-

leurs saisies et l'état du dispositif d'éclairage 1. Les valeurs de consigne sont notamment des valeurs de consigne de la luminance du champ d'éclairage 2 sans être limitées à celles-ci.

**[0021]** Le dispositif d'éclairage 1 comprend en outre des moyens de détection d'obstacles 17 disposés sur le support 4 et adaptés pour détecter des obstacles, comme par exemple des bras, situés entre l'un des modules de détermination de la luminance réelle 12 et le champ d'éclairage 2 et adaptés pour communiquer avec le filtre d'entrée 8 du dispositif de régulation 7 de l'éclairage de la source de lumière.

**[0022]** La Figure 5 représente les modules fonctionnels du dispositif d'éclairage 1 selon l'invention. Chacun des blocs fonctionnels correspond à l'un des éléments structurels décrits ci-dessus en référence à la Figure 4. Les différents modules du dispositif d'éclairage 1, à savoir la source de lumière 5, le dispositif de régulation de l'éclairage de la source de lumière 7, le dispositif de détermination de la luminance réelle 11, le dispositif d'ajustement de l'éclairage de la source de lumière 13, l'interface homme-machine 14 et les moyens adaptés pour détecter les obstacles 17, sont accouplés entre eux par des liens, représentés par des flèches, 18 à 21 dans la Figure 5, le sens des flèches 18 à 21 indiquant le sens de transmission d'information ou le sens de transmission d'une commande entre les éléments respectifs.

**[0023]** Le dispositif fonctionne de la manière suivante.

**[0024]** L'utilisateur du dispositif d'éclairage 1 saisit par l'interface homme-machine 14 une valeur de consigne de la luminance qui correspond à la luminance souhaitée. La valeur de consigne représente donc une luminance déterminée du champ d'éclairage. De préférence, la valeur de consigne de la luminance est saisie au début de l'utilisation, mais il est également possible de la saisir ou modifier au cours de l'utilisation du dispositif d'éclairage 1. Cette valeur de consigne de la luminance est transmise via un lien 18 au dispositif de régulation 7 de l'éclairage de la source de lumière et stockée dans la mémoire 10. Le dispositif de détermination 11 de la luminance réelle détermine la luminance réelle du champ d'éclairage 2 et crée un signal de luminance réelle du champ d'éclairage 2 qui est transmis via le lien 19 au filtre d'entrée 8 du dispositif de régulation 7 de l'éclairage de la source de lumière et qui est ensuite stockée dans la mémoire 10. Le processeur 9 du dispositif de régulation de l'éclairage de la source de lumière 7 détermine la différence entre la valeur de luminance réelle et la valeur de consigne de la luminance, ainsi que la valeur absolue de cette différence et compare cette valeur absolue de la différence à une valeur d'écart de luminance limite.

**[0025]** Si la valeur absolue de la différence entre la valeur de luminance réelle et la valeur de consigne de la luminance est inférieure ou égale à la valeur d'écart de luminance limite, le dispositif de régulation de l'éclairage de la source de lumière 7 ne commande pas le dispositif d'ajustement 13 de l'éclairage de la source de lumière ou le commande en vue d'un maintien de

l'éclairage. Ensuite, le dispositif de régulation 7 lit à nouveau une valeur de luminance réelle reçue par le dispositif de détermination de la luminance réelle 11 et répète le procédé décrit.

**[0026]** Si la valeur absolue de la différence entre la valeur de luminance réelle et la valeur de consigne de la luminance est supérieure à la valeur d'écart de luminance limite, le dispositif de régulation 7 de l'éclairage de la source de lumière commande le dispositif d'ajustement 13 de l'éclairage de la source de lumière dans un sens tendant à diminuer l'écart entre la valeur de luminance réelle et la valeur de consigne de la luminance. Ensuite, le dispositif d'ajustement 13 de l'éclairage de la source de lumière agit sur la source de lumière 5 pour augmenter ou baisser l'éclairage de la source de lumière 5 en fonction de la commande. Plus précisément, le dispositif d'ajustement de l'éclairage de la source de lumière 13 fait varier l'éclairage de la source de lumière 5. De préférence, cette variation est effectuée en faisant varier le flux lumineux de la source de lumière 5 sans modification de la taille du champ d'éclairage 2.

**[0027]** L'éclairage de la source de lumière qui est défini comme le flux lumineux de la source de lumière 5 reçu par une unité de surface.

**[0028]** Après ajustement de l'éclairage de la source de lumière 5, la luminance du champ d'éclairage 2 est à nouveau déterminée par le dispositif de détermination 11 de la luminance réelle et la procédure décrite ci-dessus est répétée autant de fois jusqu'à ce que la valeur absolue de la différence entre la valeur de luminance réelle et la valeur de consigne de la luminance devienne inférieure ou égale à la valeur d'écart de luminance limite, et de préférence devienne égale à 0.

**[0029]** Lorsque les moyens de détection 17 détectent un bras ou un autre obstacle entre le champ d'éclairage 2 et un des modules de détermination de la luminance réelle 12, un signal correspondant est transmis au filtre d'entrée 8 du dispositif de régulation de l'éclairage de la source de lumière 7 et la valeur respective de luminance déterminée par le module de détermination de la luminance réelle 12 est bloquée par le filtre d'entrée 8, et l'éclairage est donc régulé en fonction de l'ensemble des valeurs de luminance déterminées par les autres modules de détermination de la luminance réelle 12.

**[0030]** Le dispositif de détermination de la luminance réelle 11 détermine la luminance réelle du champ d'éclairage 2 périodiquement ou de façon continue et le dispositif de régulation de l'éclairage de la source de lumière 7 reçoit périodiquement une valeur de luminance réelle du dispositif de détermination de la luminance réelle 11. La durée de période est choisie tel que l'éclairage de la source de lumière 5 puisse être modifié dynamiquement sans que l'oeil de l'utilisateur du dispositif d'éclairage 1 soit exposé à un champ d'éclairage 2 de luminance sensiblement différente de la valeur de consigne de la luminance saisie en dernier lieu et actuellement en vigueur.

**[0031]** Le dispositif d'éclairage 1 est adapté pour, lors-

que la luminance réelle diffère de la luminance de consigne d'une valeur supérieure à l'écart limite, amener la luminance réelle à la valeur écart limite, dans un temps qui n'excède pas 2000 ms, et plus avantageusement pas 500 ms.

**[0032]** Pour faire varier l'éclairement de la source de lumière 5 différents paramètres du dispositif d'éclairage 1 peuvent être variés par le dispositif d'ajustement de l'éclairement de la source de lumière 13. Les modifications comprennent:

- la variation du flux lumineux de la source de lumière 5, par exemple, par l'intensité d'alimentation de la source de lumière 5,
- la variation de l'ouverture d'un diaphragme disposé entre la source de lumière 5 et le champ d'éclairage 2,
- le mouvement d'une pièce optique, tel que la rotation d'un polariseur par rapport à un deuxième polariseur de façon que l'angle entre leurs axes, et ainsi le flux lumineux sortant, est contrôlé, les deux polariseurs étant placés entre la source de lumière 5 et le champ d'éclairage 2.

**[0033]** Le dispositif d'éclairage 1 modifie donc l'éclairement en fonction de la luminance réelle du champ d'éclairage 2, déterminée par le dispositif de détermination de la luminance réelle 11, et en fonction de la valeur de consigne de la luminance définie par l'utilisateur par l'interface homme-machine 14. La modification de l'éclairement se produit de façon autonome. Le terme «autonome» signifie que le dispositif d'éclairage 1 est adapté pour modifier l'éclairement sans nécessiter de l'intervention humaine au cours de cette modification.

**[0034]** La Figure 1 montre un diagramme d'un exemple de variation de luminance d'un champ d'éclairage à éclairement constant au cours d'une intervention chirurgicale avec un dispositif d'éclairage de l'état de la technique. L'abscisse montre le temps T, l'ordonnée à gauche indique la luminance du champ d'éclairage. L'allure de la luminance dans le temps est référencée L. L'ordonnée à droite indique l'éclairement et l'allure de l'éclairement est référencée E. On constate que la luminance à l'instant  $T_1$ , correspondant au début de l'opération (en supposant par exemple que l'opération en question n'est pas une opération en cavité de type gynécologie, buccale, etc....), est élevée pour un éclairement  $E_1$  donné. Ceci est dû au fait que les tissus superficiels sont relativement réfléchissants, ce qui implique qu'une grande partie de la lumière émise par le dispositif d'éclairage est renvoyée. Au cours de l'opération, le chirurgien est amené à intervenir progressivement en profondeur dans les tissus et il se forme donc une cavité. Lors des temps  $T_2$  et  $T_3$  il se produit donc une diminution de la luminance due à une absorption importante de la lumière par ces tissus et/ou due à une situation en cavité. Une fois son intervention effectuée, le chirurgien suture la plaie, ce qui se traduit par une nouvelle augmentation de la luminance à éclaire-

ment constant  $E_1$ . La Figure 1 présente également l'évolution de l'éclairement émis par la source de lumière. On constate qu'aucune sollicitation de modification de l'éclairement n'a été opérée, ce qui se traduit par un niveau d'éclairement de la source de lumière constant.

**[0035]** La Figure 2 indique la même situation que celle décrite ci-dessus en référence à la figure 1, mais à un instant  $T_4$  une augmentation de l'éclairement de la source de lumière se produit par l'intervention de l'utilisateur. Ceci conduit dans les dispositifs d'éclairage de l'état de la technique à un saut de la luminance réelle, sous réserve qu'à l'instant  $T_4$  les autres paramètres restent inchangés.

**[0036]** La Figure 3 montre un diagramme du type des diagrammes des Figures 1 et 2 représentant l'allure de la luminance et de l'éclairement au cours d'une opération avec un dispositif d'éclairage 1 selon l'invention, qui est adapté pour maintenir la luminance réelle au cours du temps à un niveau constant où à l'intérieur d'un écart limite, et ceci même en présence de modifications de réflectivité des tissus et/ou des situations en surface et en cavité. L'avantage de ce dispositif d'éclairage 1 est un confort visuel pour l'utilisateur ainsi que l'absence de besoin de modifier la consigne d'éclairement par ce même utilisateur, lorsque la réflectivité et/ou la forme de surface changent. L'éclairement de la source de la lumière 5 est modifié et ajusté automatiquement en fonction de la luminance réelle du champ d'éclairage 2. Lorsque l'un des réflectivité/facteur de luminance et/ou forme de surface/coefficient de luminance du champ d'éclairage 2 changent de façon à engendrer une augmentation de la luminance, l'éclairement est réglé à un niveau plus faible pour éviter un niveau de la luminance réelle trop élevé. Inversement, lorsque l'un des réflectivité/facteur de luminance et/ou forme de surface/coefficient de luminance du champ d'éclairage 2 changent de façon à engendrer un abaissement de la luminance, le dispositif de régulation de l'éclairement de la source de lumière 7 augmente l'éclairement pour éviter une perte de la luminance due à l'absorption de la lumière par les tissus ou par la forme de surface du champ d'éclairage 2.

**[0037]** Les informations transmises entre les différents composants décrits ci-dessus le sont par des valeurs. Toutefois, en particulier dans le cas des systèmes analogiques, les informations peuvent être transmises par des signaux autres que des valeurs, par exemple des tensions électriques ou des fréquences.

**[0038]** Le dispositif d'éclairage 1 selon l'invention est particulièrement destiné à l'éclairage opératoire pour la chirurgie mais peut être aussi appliqué au domaine dentaire.

**[0039]** Le dispositif d'éclairage 1 comprend un dispositif de détermination de la luminance réelle 11 adapté pour déterminer la luminance réelle du champ d'éclairage 2 et pour créer et transmettre le signal de luminance réelle au dispositif de régulation 7 de l'éclairement de la source de lumière en fonction de la réflectivité du champ d'éclairage 2. Le dispositif d'éclairage 1 est aussi adapté

pour amener ou maintenir la luminosité du champ d'éclairage 2 à l'intérieur d'un domaine de luminosité de consigne ou à une luminosité de consigne lors d'une modification de la réflectivité du champ d'éclairage 2.

**[0040]** Le dispositif d'éclairage a donc les caractéristiques suivantes. Il est un dispositif d'éclairage opératoire comprenant des moyens d'estimation de la luminance réelle du champ d'éclairage ou de l'objet éclairé, en particulier en fonction de la réflectivité et de la forme de surface de l'objet ou du champ d'éclairage, et des moyens de régulation de l'éclairement par l'éclairage opératoire à une valeur de luminance déterminée en fonction de la luminance estimée.

**[0041]** La valeur de luminance déterminée est de préférence constante sur une période déterminée, en particulier sur au moins 1 min.

### Revendications

1. Dispositif d'éclairage (1) d'un champ d'éclairage (2), notamment d'un champ opératoire, du type comportant

- une source de lumière (5), adaptée pour éclairer le champ d'éclairage (2)
- un dispositif de régulation de l'éclairement de la source de lumière (7)

**caractérisé en ce que** le dispositif de régulation de l'éclairement de la source de lumière (7) est adapté pour

- (a) recevoir un signal de luminance réelle représentant la luminance réelle du champ d'éclairage (2) et
- (b) commander l'éclairement de la source de lumière (5) en fonction du signal de luminance réelle et d'un signal de consigne de la luminance,

et **en ce que** le dispositif d'éclairage (1) comprend un dispositif de détermination de la luminance réelle (11) adapté pour déterminer la luminance réelle du champ d'éclairage (2) et pour créer et transmettre le signal de luminance réelle au dispositif de régulation de l'éclairement de la source de lumière (7).

2. Dispositif d'éclairage (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre une interface homme-machine (14) qui est adaptée pour saisir une information de consigne de la luminance et générer le signal de consigne de la luminance du champ d'éclairage (2).

3. Dispositif d'éclairage (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre un dispositif d'ajustement de l'éclairement de la source

de lumière (13), commandé par le dispositif de régulation de l'éclairement de la source de lumière (7).

4. Dispositif d'éclairage (1) selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le dispositif d'ajustement de l'éclairement de la source de lumière (13) est adapté pour faire varier l'éclairement de la source de lumière (5) par l'une des caractéristiques suivantes :

- variation du flux lumineux de la source de lumière (5)
- variation de l'ouverture d'un diaphragme disposé entre la source de lumière (5) et le champ d'éclairage (2)
- mouvement d'une pièce optique, tel que la rotation d'un polariseur par rapport à un deuxième polariseur de façon que l'angle entre leurs axes, et ainsi le flux lumineux sortant, est contrôlé, les deux polariseurs étant placés entre la source de lumière (5) et le champ d'éclairage (2).

5. Dispositif d'éclairage (1) selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** le dispositif de régulation de l'éclairement de la source de lumière (7) est adapté pour

- comparer une différence entre le signal de luminance réelle et le signal de consigne de la luminance à une valeur d'écart de luminance limite
- commander le dispositif d'ajustement de l'éclairement de la source de lumière (13) lorsque la différence est supérieure à la valeur d'écart de luminance limite pour faire varier l'éclairement de la source de lumière (5) de sorte que la différence devienne égale ou inférieure à la valeur d'écart de luminance limite, et de préférence devienne égale à 0.

6. Dispositif d'éclairage selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** lorsque la valeur absolue de la différence est inférieure à la valeur d'écart de luminance limite, le dispositif de régulation de l'éclairement de la source de lumière (7) ne commande pas le dispositif d'ajustement (13) de l'éclairement de la source de la lumière ou le commande en vue d'un maintien de l'éclairement.

7. Dispositif d'éclairage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le dispositif de régulation de l'éclairement de la source de lumière (7) est adapté pour recevoir périodiquement le signal de luminance réelle par le dispositif de détermination de la luminance réelle (11) et le signal de consigne de la luminance.

8. Dispositif d'éclairage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le dis-

positif de détermination de la luminance réelle (11)  
comprend

- au moins une photodiode disposée sur un support (4), ou 5
- au moins une caméra CCD disposée sur un support (4).

9. Dispositif d'éclairage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** 10

- le dispositif de détermination de la luminance réelle (11) comprend deux modules de détermination de la luminance réelle (12) et des moyens (17) adaptés pour détecter un obstacle situé entre l'un des modules de détermination de la luminance réelle (12) et le champ d'éclairage (2), et **en ce que** 15
- le signal de luminance réelle transmis au dispositif de régulation de l'éclairement de la source de lumière (7) est celui associé à l'autre module de détermination de la luminance réelle (12). 20

10. Dispositif d'éclairage (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** ledit dispositif de régulation de l'éclairement de la source de lumière (7) comprend un processeur (9) et une mémoire (10). 25

11. Utilisation d'un dispositif d'éclairage (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes pour éclairer un champ d'intervention d'un médecin. 30

30

35

40

45

50

55

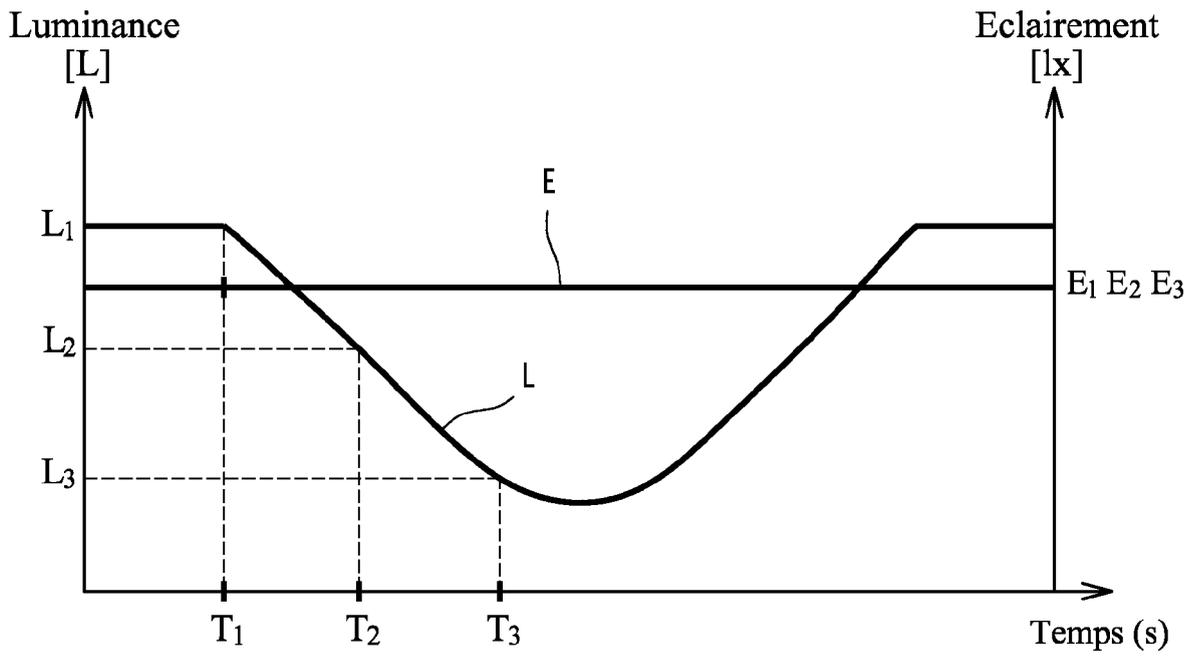


FIG.1

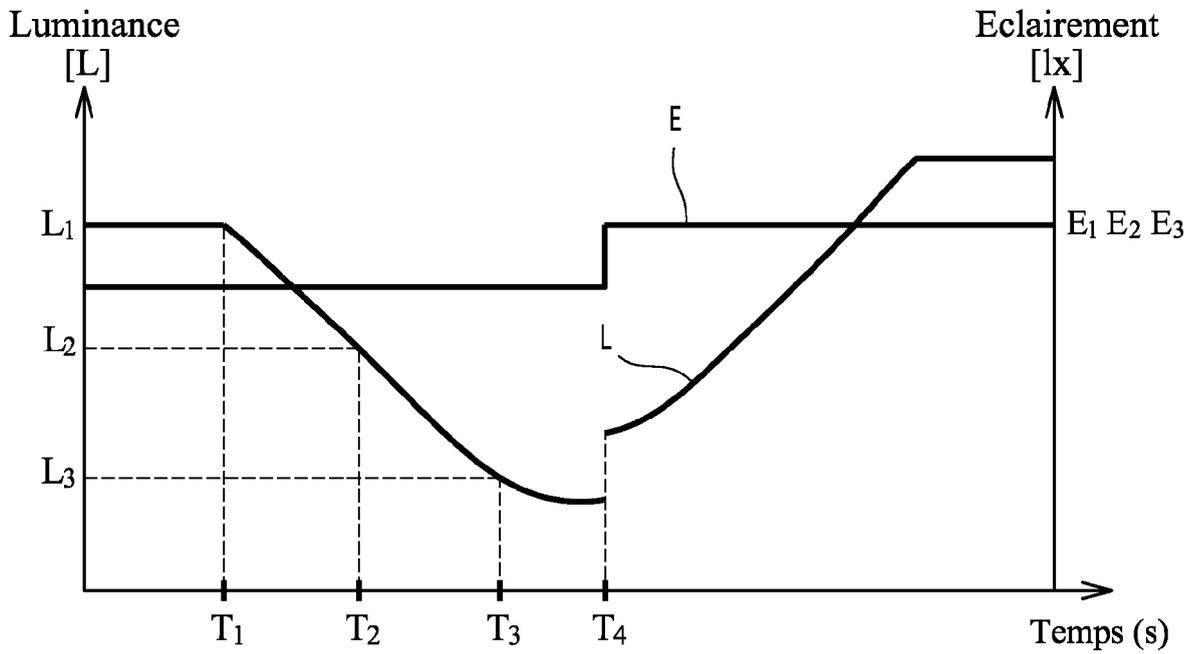


FIG.2

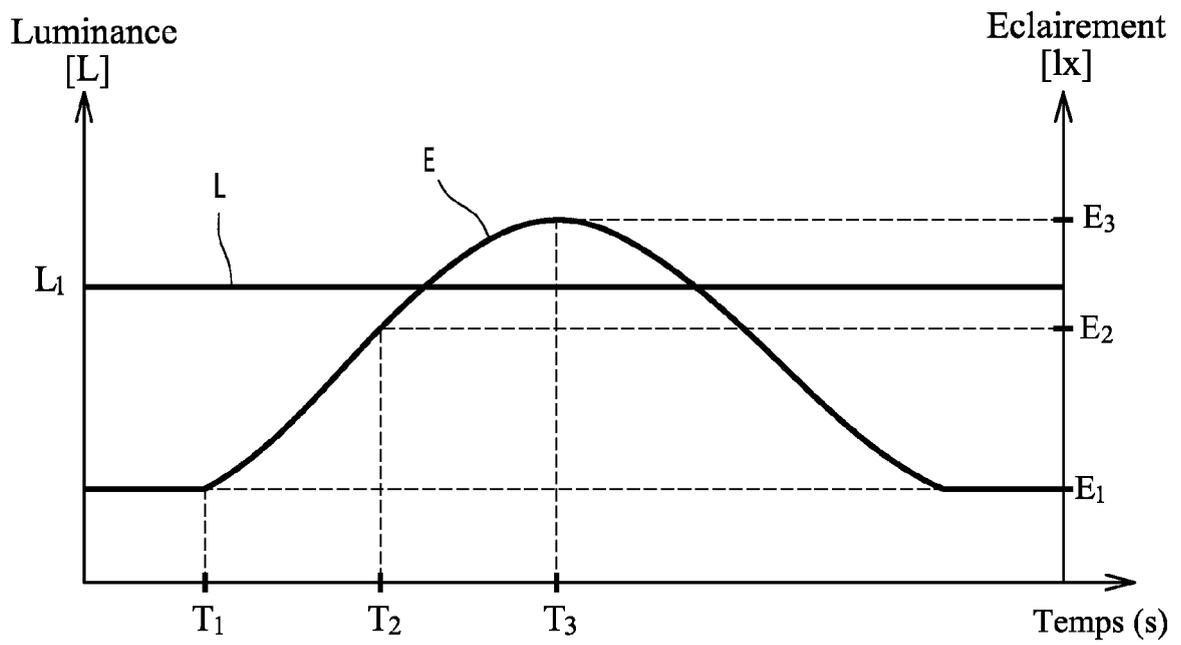
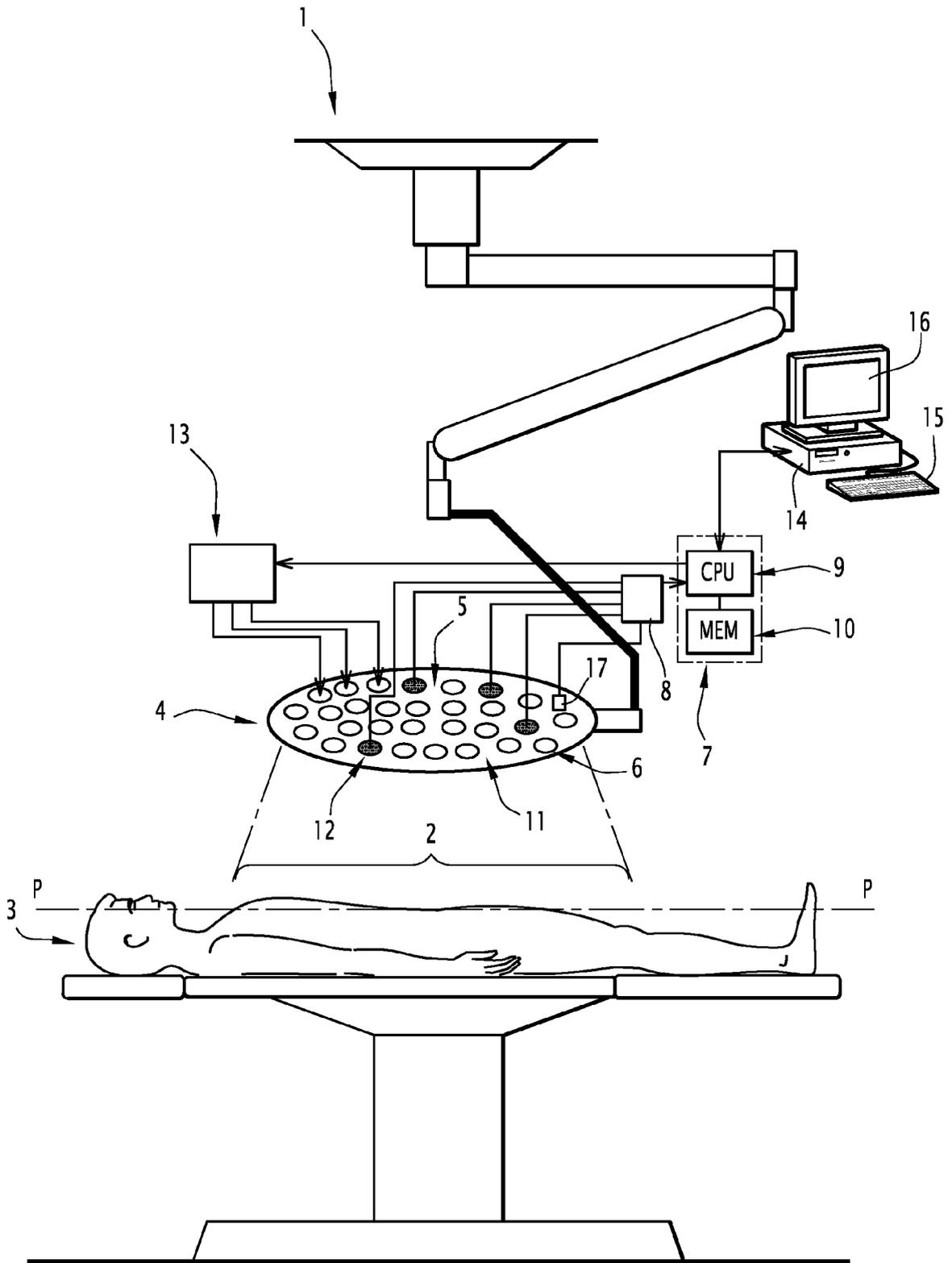
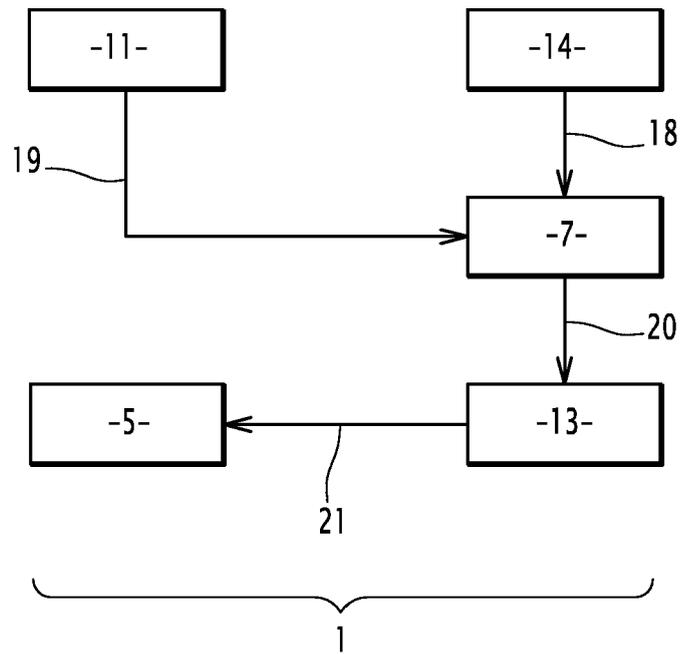


FIG.3



**FIG. 4**



**FIG.5**

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- US 6964490 B [0007]