

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 56381 B1** (51) Cl. internationale : **G01N 21/84; G01N 21/78**

(43) Date de publication :
31.05.2024

(21) N° Dépôt :
56381

(22) Date de Dépôt :
23.06.2020

(30) Données de Priorité :
26.06.2019 EP 19182555

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:
PCT/EP2020/067444 23.06.2020

(71) Demandeur(s) :
F. Hoffmann-La Roche AG, Grenzacherstrasse 124 4070 Basel (CH)

(72) Inventeur(s) :
LIMBURG, Bernd ; BERG, Max ; HAILER, Fredrik ; TUERCK, Volker ; WINKELNKEMPER, Momme ; SKURIDINA, Daria

(74) Mandataire :
SABA & CO., TMP

(86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation : EP 20733814.6

(54) Titre : **PROCÉDÉ DE DÉTERMINATION D'UNE CONCENTRATION D'UN ANALYTE DANS UN FLUIDE CORPOREL ET DISPOSITIF MOBILE POUR DÉTERMINER UNE CONCENTRATION D'UN ANALYTE DANS UN FLUIDE CORPOREL**

(57) Abrégé : L'invention concerne une méthode de détermination d'une concentration d'un analyte dans un fluide corporel à l'aide d'un dispositif mobile (110) comprenant une caméra (112). Le procédé comprend les étapes suivantes : a) prendre une série d'images d'étalonnage (114) d'au moins une région d'intérêt (116) d'un objet (118) à l'aide de la caméra (112), les images d'étalonnage (114) se distinguant par leur luminosité ; b) extraire de chaque image d'étalonnage (114) de la série prise à l'étape a) au moins un chiffre d'étalonnage clé (137) caractéristique d'une fonction de reproduction de tons du dispositif mobile (110) ; c) déterminer au moins une fonction de reproduction de tons probable (120) du dispositif mobile (110) en tenant compte des chiffres d'étalonnage clés (137) provenant des images d'étalonnage (114) de la série prise à l'étape a) ; d) prendre au moins une image d'analyse d'au moins une partie d'un champ d'essai (122) d'une bandelette réactive optique (124), le champ d'essai (122) comportant le fluide corporel ; et e) déterminer la concentration de l'analyte dans le fluide corporel à partir de l'image d'analyse du champ

d'essai (122) en prenant en compte la fonction de reproduction de tons probable (120) du dispositif mobile (110).

Revendications

1. Procédé de détermination d'une concentration d'un analyte dans un liquide corporel en utilisant un dispositif mobile (110) ayant une caméra (112), le procédé comprenant :
 - 10 a) la prise d'une série d'images d'étalonnage (114) d'au moins une région d'intérêt (116) d'un objet (118) en utilisant la caméra (112), dans lequel les images d'étalonnage (114) diffèrent par leur luminosité ;
 - b) la dérivation à partir de chaque image d'étalonnage (114) de la série prise à l'étape a) d'au moins une valeur d'étalonnage clé (137) caractéristique d'une fonction de mappage tonal du dispositif mobile (110) ;
 - 15 c) la détermination d'au moins une fonction de mappage tonal probable (120) du dispositif mobile (110) en prenant en compte les valeurs d'étalonnage clés (137) des images d'étalonnage (114) de la série prise à l'étape a) ;
 - d) la prise d'au moins une image d'analyse d'au moins une partie d'un champ de test (122) d'une bandelette de test optique (124), le champ de test (122) ayant le fluide corporel appliqué sur celui-ci ; et
 - 20 e) la détermination de la concentration de l'analyte dans le fluide corporel à partir de l'image d'analyse du champ de test (122) en prenant en compte la fonction de mappage tonal probable (120) du dispositif mobile (110).
- 25 2. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel les étapes d) à e) sont réalisées de manière répétée, dans lequel les étapes a) à c) soit uniquement une fois initialement pour une pluralité de répétitions des étapes d) à e) soit chaque fois avant la réalisation des étapes d) à e) ou à une fréquence prédéterminée.
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'objet (118)
30 comprend la bandelette de test optique (124), dans lequel l'image d'analyse coïncide avec au moins une des images d'étalonnage (114), de telle sorte que l'image d'analyse est prise

comme faisant partie de la série d'images d'étalonnage (114).

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la région d'intérêt (116) comprend au moins un élément du groupe constitué par : un champ blanc ; un champ noir (139) ; un champ gris ; un coin sensitométrique d'échelle de gris (142).
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel chaque image d'étalonnage (114) comprend au moins deux régions d'intérêt (116), dans lequel en particulier un rapport de luminosité physique entre les deux régions d'intérêt (116) est connu.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel pour chaque image d'étalonnage (114) la valeur d'étalonnage clé (137) est dérivée d'au moins une valeur de luminosité de la région d'intérêt (116) de l'image d'étalonnage (114).
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la luminosité des images d'étalonnage (114) varie à l'étape a) en faisant varier une valeur de paramètre d'au moins un des paramètres suivants : un temps d'exposition (136) ; une sensibilité lumineuse d'un capteur d'image de la caméra (112) ; une intensité lumineuse d'un illuminant.
8. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel l'étape c) comprend la détermination d'au moins un point d'échantillonnage (140) pour chaque image d'étalonnage (114) dans lequel le point d'échantillonnage (140) comprend la valeur d'étalonnage clé (137) et la valeur de paramètre.
9. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel l'étape c) comprend la détermination de la fonction de mappage tonal probable (120) par au moins un de ce qui suit : la détermination d'une corrélation, en particulier d'une courbe d'ajustement, pour les points d'échantillonnage (140) de la série d'images d'étalonnage (114) ; le choix d'une corrélation, en particulier d'une fonction, à partir d'un ensemble de corrélations prédéterminé, dans lequel la corrélation choisie s'ajuste aux points d'échantillonnage (140) de la série d'images d'étalonnage (114).
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'étape e) comprend la dérivation d'au moins une valeur d'analyse clé (186) à partir d'au moins une valeur de luminosité (138) d'au moins une partie de l'image d'analyse présentant l'au

moins une partie du champ de test (122).

11. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel à partir de chaque valeur d'analyse clé (186) au moins une valeur de mesure d'analyte probable est dérivée en appliquant la fonction de mappage tonal probable (120) inversée à la valeur d'analyse clé (186).
- 5 12. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel dans l'étape e) la concentration de l'analyte est déterminée à partir d'un rapport de luminosité entre le champ de test (122) ayant le fluide corporel appliqué et la région d'intérêt (116) de l'objet (118).
- 10 13. Programme informatique comprenant des instructions exécutables par ordinateur qui, lorsque le programme informatique est exécuté par un ordinateur, spécifiquement un processeur d'un dispositif mobile (110), amènent l'ordinateur à mettre en œuvre les étapes b), c) et e) du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes.
14. Dispositif mobile (110) ayant une caméra (112) et un processeur (180), le processeur (180) étant conçu pour réaliser les étapes suivantes :
 - 15 i.) l'invitation d'un utilisateur à prendre une série d'images d'étalonnage (114) d'au moins une région d'intérêt (116) d'un objet (118) en utilisant la caméra (112), dans lequel les images d'étalonnage (114) diffèrent par leur luminosité ;
 - ii.) la dérivation à partir de chaque image d'étalonnage (114) de la série prise à l'étape i.) d'au moins une valeur d'étalonnage clé (137) caractéristique d'une fonction de mappage tonal du dispositif mobile (110) ;
 - 20 iii.) la détermination d'au moins une fonction de mappage tonal probable (120) du dispositif mobile (110) en prenant en compte les valeurs d'étalonnage clés (137) des images d'étalonnage (114) de la série prise à l'étape i.) ;
 - iv.) l'invitation de l'utilisateur à prendre au moins une image d'analyse d'au moins une partie d'un champ de test (122) d'une bandelette de test optique (124), le champ de test (122) ayant le fluide corporel appliqué sur celui-ci ; et
 - 25 v.) la détermination d'une concentration d'un analyte dans un fluide corporel à partir de l'image d'analyse du champ de test (122) en prenant en compte la fonction de mappage tonal probable (120) du dispositif mobile (110).
- 30 15. Kit (182) pour la détermination d'une concentration d'un analyte dans un fluide corporel, le kit (182) comprenant :

- au moins un dispositif mobile (110) selon l'une quelconque des revendications précédentes se référant à un dispositif mobile (110) ; et
- au moins une bandelette de test optique (124) ayant au moins un champ de test (122).