

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 52952 B1** (51) Cl. internationale : **G01N 21/84**

(43) Date de publication :
29.07.2022

(21) N° Dépôt :
52952

(22) Date de Dépôt :
03.07.2019

(30) Données de Priorité :
06.07.2018 EP 18182167

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:
PCT/EP2019/067815 03.07.2019

(71) Demandeur(s) :
• **F. Hoffmann-La Roche AG, Grenzacherstrasse 124 4070 Basel (CH)**
• **Roche Diabetes Care GmbH, Sandhofer Strasse 116 68305 Mannheim (DE)**

(72) Inventeur(s) :
BERG, Max ; TUERCK, Volker ; WETZEL, Simon ; SIEFFERT, Daniel ; WINKELNKEMPER, Momme

(74) Mandataire :
SABA & CO.,TMP

(86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation: EP19735317.0

(54) Titre : **PROCÉDÉ DE DÉTECTION D'UN ANALYTE DANS UN ÉCHANTILLON**

(57) Abrégé : L'invention concerne une méthode, un programme d'ordinateur et des dispositifs permettant de détecter au moins un analyte dans au moins un échantillon (114). La méthode comprend : a) la fourniture d'au moins un dispositif mobile (112) comprenant au moins une caméra (118) et au moins une source d'éclairage (120) ; b) la fourniture d'au moins une bandelette d'essai (116) comprenant au moins un champ d'essai (124), le champ d'essai comprenant au moins un produit chimique d'essai (126) permettant d'effectuer une réaction de détection optique en présence de l'analyte ; c) l'application desdits échantillons (114) au champ d'essai (124) ; d) la capture d'une pluralité d'images (142) d'au moins une région (144) de la bandelette d'essai (116), la région (144) comprenant au moins une partie du champ d'essai (124) à laquelle l'échantillon (114) est appliqué, comprenant d1) la capture d'au moins une image (142) avant l'application de l'échantillon (114) au champ d'essai (124), la source d'éclairage (120) étant éteinte ; d2) la capture d'au moins une image (142) avant l'application de l'échantillon (114) au champ d'essai (124), la source d'éclairage (120) étant activée ; et d3) la capture d'au moins une image (142) après l'application de

l'échantillon (114) au champ d'essai (124) ; e) la détermination d'une concentration de l'analyte dans l'échantillon (114) à l'aide des images (142) capturées à l'étape d).

Revendications

1. Procédé de détection pour détecter au moins un analyte dans au moins un échantillon (114), le procédé
5 comprenant :
- a) la fourniture d'au moins un dispositif mobile (112) ayant au moins une caméra (118) et au moins une source d'éclairage (120) ;
 - b) la fourniture d'au moins une bande d'essai (116) ayant
10 au moins un champ d'essai (124), le champ d'essai comprenant au moins un produit chimique d'essai (126) pour réaliser une réaction de détection optique en présence de l'analyte ;
 - c) l'application de l'au moins un échantillon (114) au
15 champ d'essai (124),
 - d) la capture d'une pluralité d'images (142) d'au moins une région (144) de la bande d'essai (116), la région (144) comprenant au moins une partie du champ d'essai (124) auquel l'échantillon (114) est appliqué,
20 comprenant :
- d1) la capture d'au moins une image (142) avant l'application de l'échantillon (114) au champ d'essai (124), la source d'éclairage (120) étant éteinte ;
 - 25 d2) la capture d'au moins une image (142) avant l'application de l'échantillon (114) au champ d'essai (124), la source d'éclairage (120) étant allumée ; et
 - d3) la capture d'au moins une image (142) après
30 l'application de l'échantillon (114) au champ d'essai (124), l'étape d3) comprenant :
- d3i) la capture d'au moins une image (142) avec la source d'éclairage (120) éteinte, et
 - d3ii) la capture d'au moins une image (142) avec
35 la source d'éclairage (120) allumée
 - e) la détermination d'une concentration de l'analyte dans l'échantillon (114) en utilisant les images (142) capturées à l'étape d) ;

caractérisé en ce que le procédé comprend en outre :

f) la comparaison d'images correspondantes capturées à l'étape d) avec la source d'éclairage (120) allumée et éteinte, et la détermination de différences d'intensités

5 lumineuses, l'étape f) comprenant :

f1) la dérivation d'au moins un élément d'information de couleur de la partie du champ d'essai (124) auquel l'échantillon (114) est appliqué pour chaque image (142) à comparer ;

10 f2) la transformation de l'élément d'information de couleur en au moins un élément d'information d'intensité lumineuse en utilisant au moins une fonction de transmission spécifique à la caméra (165),

f3) la détermination des différences d'intensités lumineuses en utilisant les éléments d'informations d'intensité lumineuse des images correspondantes avec la source d'éclairage (120) allumée et éteinte,

15 l'étape e) comprenant l'utilisation du résultat de l'étape f) pour déterminer la concentration de l'analyte dans l'échantillon (114).

2. Procédé selon la revendication précédente, pour l'étape e), les différences d'intensités lumineuses étant transformées en différences d'éléments d'informations de couleur pour les images correspondantes en utilisant une fonction inversée de la fonction de transmission spécifique à la caméra (165), la fonction de transmission spécifique à la caméra (165) étant une fonction non linéaire transformant l'élément d'informations de couleur en élément d'informations d'intensité lumineuse.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, l'étape e) comprenant en outre l'utilisation d'une différence d'intensités lumineuses entre des images (142) capturées en d3i) et d3ii).

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, à l'étape c), l'échantillon (114) étant

appliqué au champ d'essai (124) à partir d'un côté opposé à la caméra (118).

5 Procédé selon la revendication précédente, un support (130) étant utilisé pour positionner la bande d'essai (116) par rapport au dispositif mobile (112), la bande d'essai (116) étant positionnée avec le champ d'essai (124) à une distance de la caméra (118), la caméra (118) étant sur un premier côté (138) du champ
10 d'essai (124) et l'échantillon (114) étant appliqué à partir d'un second côté (140) opposé au premier côté (138).

6. Procédé selon la revendication précédente, le support (130) étant ouvert vers le second côté (140), de sorte que le champ d'essai (124) est découvert sur le second côté (140), le support (130) comprenant une ouverture, de sorte que le champ d'essai (124) est découvert sur le premier côté (138),
15

20 7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, le champ d'essai (124) étant au moins partiellement translucide, à l'étape e), une contribution de la lumière ambiante qui brille à travers le champ d'essai (124) sur la caméra (118) étant déterminée.
25

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, la bande d'essai (116) comprenant en outre un champ de référence (146), la région (144) de la bande d'essai (124) comprenant en outre au moins une partie du champ de référence (146), le champ de référence (146) étant opaque, l'étape d) du procédé comprenant en outre : l'étape d4) de capture d'au moins une image (142) du champ de référence (146), et l'image (142) du champ de référence (146) étant prise en compte pour l'étape e).
30
35

9. Programme informatique comprenant des moyens de programme pour réaliser au moins l'étape d), l'étape e) et l'étape f) du procédé selon l'une quelconque des

revendications précédentes, tandis que le programme informatique est exécuté sur un ordinateur ou sur un réseau d'ordinateurs.

5 10. Dispositif mobile (112), comprenant :
I) au moins une caméra (118),
II) au moins une source d'éclairage (120), et
III) au moins un processeur (122), le dispositif
mobile (112) étant configuré pour réaliser le procédé de
10 détection pour détecter l'au moins un analyte dans l'au
moins un échantillon (114) selon l'une quelconque des
revendications 1 à 8 en conjonction avec une bande
d'essai (116) ayant au moins un champ d'essai (124), le
champ d'essai (124) comprenant au moins un produit
15 chimique d'essai (126) pour réaliser une réaction de
détection optique en présence de l'analyte.

11. Kit (110) pour détecter au moins un analyte dans au
moins un échantillon (114), le kit (110) comprenant le
20 dispositif mobile (112) selon la revendication
précédente, le kit (110) comprenant en outre au moins une
bande d'essai (116) ayant au moins un champ d'essai (124),
le champ d'essai (124) comprenant au moins un produit
chimique d'essai (126) pour réaliser une réaction de
25 détection optique en présence de l'analyte.