

## (12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 43180 B1** (51) Cl. internationale : **C07K 16/18; G01N 21/77; G01N 21/78; G01N 33/558; G01N 33/53; G01N 33/543; G01N 33/553; G01N 21/84**
- (43) Date de publication : **31.05.2022**

- 
- (21) N° Dépôt : **43180**
- (22) Date de Dépôt : **21.10.2016**
- (30) Données de Priorité : **21.10.2015 US 201562244188 P**
- (86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT: **PCT/US2016/058290 21.10.2016**
- (71) Demandeur(s) : **Redcoat Solutions, Inc., 314 Cornerstone Lane Rockingham, Virginia 22802 (US)**
- (72) Inventeur(s) : **HALL, William John ; ZIN, Benedict Louis ; STURMAN, Andy ; WANG, Min**
- (74) Mandataire : **ATLAS INTELLECTUAL PROPERTY**
- (86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation: **EP16858381.3**

- 
- (54) Titre : **DISPOSITIF DE DÉTECTION DE PUNAISES DE LIT**
- (57) Abrégé : Des modes de réalisation concernent un système et un procédé pour analyser un fluide de test pour détecter des infestations antérieures ou actuelles de punaises de lit. Dans un mode de réalisation, le procédé peut consister à recevoir le fluide de test sur une bande de test dans le dispositif de détection. La bande de test peut comprendre une partie de réaction et une partie de réactif contenant un fragment de liaison d'antigène ou un anticorps qui est conjugué à une particule colorée. Le fluide de test peut comprendre un antigène de punaises de lit qui réagit avec l'anticorps conjugué. Le dispositif de détection peut comprendre des premier et second capteurs optiques pour surveiller une réaction et une intensité de couleur d'arrière-plan, respectivement. Lorsqu'un délai prédéterminé s'est écoulé, le dispositif de détection détermine si un antigène de punaises de lit est présent dans le fluide de test, en utilisant les intensités de couleur surveillées et des seuils d'intensité de couleur minimal et maximal associés aux punaises de lit. Ensuite, le dispositif de détection délivre un résultat au moyen d'un affichage visuel.

## Revendications

1. Procédé destiné à analyser un fluide de test pour déterminer des infestations passées ou présentes de punaises de lit, comprenant :

la réception, par un dispositif de détection, du fluide de test près d'une première extrémité d'une bandelette réactive à l'intérieur du dispositif de détection, le fluide de test s'écoulant au-delà d'une partie réactifs de la bandelette réactive contenant des particules colorées et à travers une partie réaction de la bandelette réactive, la partie réactifs contenant un anticorps ou fragment de liaison à l'antigène de celui-ci qui est conjugué à une particule colorée, et l'anticorps ou fragment de liaison à l'antigène de celui-ci conjugué pouvant se lier à un antigène de punaise de lit à l'intérieur du fluide de test pour former une molécule de punaise de lit, l'anticorps étant produit par un hybridome déposé à l'American Type Culture Collection (ATCC) sous le numéro d'accèsion PTA-122644 [BB2] ou le numéro d'accèsion PTA-122645 [BB7] ;

la surveillance, par un premier capteur optique à l'intérieur du dispositif de détection, d'une intensité de couleur de réaction de la partie réaction de la bandelette réactive, un anticorps ou fragment de liaison à l'antigène de celui-ci immobilisé à l'intérieur de la partie réaction se liant à la molécule de punaise de lit augmentant l'intensité de couleur de réaction, l'anticorps étant produit par un hybridome déposé à l'American Type Culture Collection (ATCC) sous le numéro d'accèsion PTA-122644 [BB2] ou le numéro d'accèsion PTA-122645 [BB7] ;

la surveillance, par un deuxième capteur optique à l'intérieur du dispositif de détection, d'une intensité de couleur de fond d'une partie de la bandelette réactive proche de la partie réaction ;

la détermination, par le dispositif de détection, qu'une quantité initiale de fluide de test s'est écoulée au-delà de la partie réaction en fonction de l'intensité de couleur de réaction surveillée et de l'intensité de couleur de fond surveillée ;

la détermination, par le dispositif de détection, qu'une quantité donnée de particules colorées issues de la partie réactifs s'est écoulée au-delà de la partie réaction en fonction de l'intensité de couleur de réaction surveillée et de l'intensité de couleur de fond surveillée ;

la détection, par le dispositif de détection, qu'un délai prédéterminé s'est écoulé depuis la détermination que la quantité donnée de particules colorées s'est écoulée au-delà de la partie réaction ;

la détermination, par le dispositif de détection, d'un résultat de profil de punaise de lit au moyen des intensités de couleur surveillées et de seuils d'intensité de couleur minimal et maximal, le délai prédéterminé, le seuil minimal d'intensité de couleur et le seuil maximal d'intensité de couleur étant stockés dans une mémoire du dispositif de détection, et le résultat de profil de punaise de lit indiquant si une présence de punaises de lit a été détectée dans le fluide de test ; et la présentation, par le dispositif de détection, du résultat de profil de punaise de lit au moyen d'un afficheur visuel.

2. Procédé de la revendication 1, comprenant en outre, avant la détermination de la quantité initiale de fluide de test :

la détermination qu'une lecture de premier capteur en cours, provenant du premier capteur optique, s'est décalée d'une quantité de décalage depuis une lecture de premier capteur initiale du premier capteur optique ; et le réétalonnage de la lecture de premier capteur initiale et d'une lecture de deuxième capteur initiale du deuxième capteur optique.

3. Procédé de la revendication 1, dans lequel la détermination du résultat de profil de punaise de lit comprend :

le calcul d'une différence d'intensité de couleur au moyen des intensités de couleur surveillées ; et quand le délai prédéterminé s'est écoulé, la comparaison de la différence d'intensité de couleur avec les seuils d'intensité de couleur minimal ou maximal pour déterminer le résultat de profil de punaise de lit, le délai prédéterminé étant spécifique de punaises de lit.

4. Procédé de la revendication 3, dans lequel la détermination du résultat de profil de punaise de lit comprend en outre :

la détermination qu'un antigène de punaise de lit est présent dans le fluide de test quand la différence d'intensité de couleur atteint ou dépasse le seuil maximal d'intensité de couleur ;

la détermination qu'un antigène de punaise de lit est absent du fluide de test quand la différence d'intensité de couleur atteint ou tombe sous le seuil minimal d'intensité de couleur ; et

la détermination qu'aucun résultat de profil de punaise de lit ne peut être déterminé quand la différence d'intensité de couleur se situe entre les seuils d'intensité de couleur minimal et maximal.

5. Procédé de la revendication 1, comprenant en outre :

le stockage du délai prédéterminé, du seuil minimal d'intensité de couleur et du seuil maximal d'intensité de couleur dans un profil d'organisme nuisible de la mémoire, le profil d'organisme nuisible comportant des paramètres spécifiques de punaises de lit ; et  
l'utilisation du profil d'organisme nuisible pour déterminer si la présence de punaises de lit est détectée dans le fluide de test.

6. Procédé de la revendication 1,

(a) dans lequel le fragment de liaison à l'antigène conjugué et le fragment de liaison à l'antigène immobilisé comprennent des régions déterminant la complémentarité à chaîne lourde et légère, ou  
(b) dans lequel l'anticorps ou fragment de liaison à l'antigène de celui-ci immobilisé est un même type que l'anticorps ou fragment de liaison à l'antigène de celui-ci conjugué, ou  
(c) dans lequel l'anticorps ou fragment de liaison à l'antigène de celui-ci conjugué et l'anticorps ou fragment de liaison à l'antigène de celui-ci immobilisé peuvent se lier à un antigène de punaise de lit dans un lysat de punaises de lit entières ou un extrait de papier de collecte comprenant des résidus de punaises de lit.

7. Procédé de la revendication 1, dans lequel la particule colorée conjuguée est choisie dans le groupe constitué par l'or colloïdal, les microsphères de latex, et les marqueurs fluorescents.

8. Dispositif de détection destiné à analyser un fluide de test pour déterminer des infestations passées ou présentes de punaises de lit, comprenant :

Une mémoire stockant un profil de punaise de lit, le profil de punaise de lit comportant un délai prédéterminé, un seuil minimal d'intensité de couleur, et un seuil maximal d'intensité de couleur ;  
une bandelette réactive comprenant, dans l'ordre, une première extrémité, une partie réactifs contenant des particules colorées, une partie réaction et une deuxième extrémité, la bandelette réactive étant configurée pour recevoir le fluide de test près de la première extrémité, le fluide de test reçu s'écoulant au-delà de la partie réactifs de la bandelette réactive et à travers la partie réaction de la bandelette réactive vers la deuxième extrémité, la partie réactifs contenant un anticorps ou fragment de liaison à l'antigène de celui-ci qui est conjugué à une particule colorée, et l'anticorps ou fragment de liaison à l'antigène de celui-ci conjugué pouvant se lier à un antigène de punaise de lit à l'intérieur du fluide de test pour former une molécule de punaise de lit, l'anticorps étant produit par un hybridome déposé à l'American Type Culture Collection (ATCC) sous le numéro d'accession PTA-122644 [BB2] ou le numéro d'accession PTA-122645 [BB7] ;  
un premier capteur optique, monté en face de la partie réaction de la bandelette réactive, configuré pour surveiller une intensité de couleur de réaction de la partie réaction de la bandelette réactive, un anticorps ou fragment de liaison à l'antigène de celui-ci immobilisé à l'intérieur de la partie réaction se liant à la molécule de punaise de lit augmentant l'intensité de couleur de réaction, l'anticorps étant produit par un hybridome déposé à l'American Type Culture Collection (ATCC) sous le numéro d'accession PTA-122644 [BB2] ou le numéro d'accession PTA-122645 [BB7] ;  
un deuxième capteur optique, monté en face d'une partie de la bandelette réactive proche de la partie réaction, configuré pour surveiller une intensité de couleur de fond de la partie de la bandelette réactive proche de la partie réaction ;  
un afficheur visuel ; et au moins un processeur couplé à la mémoire, au premier capteur et au deuxième capteur, le processeur étant configuré pour :

déterminer qu'une quantité initiale de fluide de test s'est écoulée au-delà de la partie réaction en fonction de l'intensité de couleur de réaction surveillée et de l'intensité de couleur de fond surveillée ;  
déterminer qu'une quantité donnée de particules colorées issues de la partie réactifs s'est écoulée au-delà de la partie réaction en fonction de l'intensité de couleur de réaction surveillée et de l'intensité de couleur de fond surveillée ;  
détecter que le délai prédéterminé s'est écoulé depuis la détermination que la quantité donnée de particules colorées s'est écoulée au-delà de la partie réaction ;

déterminer un résultat de profil de punaise de lit en utilisant les intensités de couleur surveillées et les seuils d'intensité de couleur minimal et maximal, le résultat de profil de punaise de lit indiquant si une présence de punaises de lit a été détectée dans le fluide de test ; et présenter le résultat de profil de punaise de lit en utilisant l'afficheur visuel.

**9.** Dispositif de détection de la revendication 8, dans lequel l'au moins un processeur est également configuré pour, avant de déterminer qu'une quantité initiale de fluide de test s'est écoulée au-delà de la partie réaction :

déterminer qu'une lecture de premier capteur en cours provenant du premier capteur optique s'est décalée d'une quantité de décalage depuis une lecture de premier capteur initiale du premier capteur optique ; et réétalonner la lecture de premier capteur initiale et une lecture de deuxième capteur initiale du deuxième capteur optique.

**10.** Dispositif de détection de la revendication 8, dans lequel l'au moins un processeur est également configuré pour déterminer le résultat de profil de punaise de lit :

en calculant une différence d'intensité de couleur en utilisant les intensités de couleur surveillées ; et quand le délai prédéterminé s'est écoulé, en comparant la différence d'intensité de couleur avec les seuils d'intensité de couleur minimal ou maximal pour déterminer le résultat de profil de punaise de lit, le délai prédéterminé étant spécifique de punaises de lit.

**11.** Dispositif de détection de la revendication 10, dans lequel l'au moins un processeur est également configuré pour déterminer le résultat de profil de punaise de lit :

en déterminant qu'un antigène de punaise de lit est présent dans le fluide de test quand la différence d'intensité de couleur atteint ou dépasse le seuil maximal d'intensité de couleur ;  
en déterminant qu'un antigène de punaise de lit est absent du fluide de test quand la différence d'intensité de couleur atteint ou tombe sous le seuil minimal d'intensité de couleur ; et  
en déterminant qu'aucun résultat de profil de punaise de lit ne peut être déterminé quand la différence d'intensité de couleur se situe entre les seuils d'intensité de couleur minimal et maximal.

**12.** Dispositif de détection de la revendication 8, dans lequel l'au moins un processeur est également configuré pour :

stocker le délai prédéterminé, le seuil minimal d'intensité de couleur et le seuil maximal d'intensité de couleur dans un profil d'organisme nuisible de la mémoire, le profil d'organisme nuisible comportant des paramètres spécifiques de punaises de lit ; et utiliser le profil d'organisme nuisible pour déterminer si la présence de punaises de lit est détectée dans le fluide de test.

**13.** Dispositif de détection de la revendication 8,

(a) dans lequel le fragment de liaison à l'antigène conjugué et le fragment de liaison à l'antigène immobilisé comprennent des régions déterminant la complémentarité à chaîne lourde et légère, ou  
(b) dans lequel l'anticorps ou fragment de liaison à l'antigène de celui-ci immobilisé est un même type que l'anticorps ou fragment de liaison à l'antigène de celui-ci conjugué, ou  
(c) dans lequel l'anticorps ou fragment de liaison à l'antigène de celui-ci conjugué et l'anticorps ou fragment de liaison à l'antigène de celui-ci immobilisé peuvent se lier à un antigène de punaise de lit dans un lysat de punaises de lit entières ou un extrait de papier de collecte comprenant des résidus de punaises de lit.

**14.** Dispositif de détection de la revendication 8, dans lequel la particule colorée conjuguée est choisie dans le groupe constitué par l'or colloïdal, les microsphères de latex, et les marqueurs fluorescents.