

## (12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 53814 B1** (51) Cl. internationale : **A61M 5/20; A61M 5/44; A61M 5/32; A61M 5/24**
- (43) Date de publication : **31.10.2022**

- 
- (21) N° Dépôt : **53814**
- (22) Date de Dépôt : **27.09.2019**
- (30) Données de Priorité : **03.10.2018 US 201862740539 P**
- (86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT: **PCT/US2019/053438 27.09.2019**
- (71) Demandeur(s) : **Eli Lilly and Company, Lilly Corporate Center Indianapolis, IN 46285 (US)**
- (72) Inventeur(s) : **PSZENNY, Sean Matthew ; ADAMS, John William ; CONNAUGHTON, Eoin Patrick ; DIELS, Toon ; KATUIN, Joseph Edward ; SAVAGE, Miriam Elizabeth ; SWEENEY, Fíachra ; VAES, Stefan Mathieu Alfons ; WIESLER, Adam Nathaniel**
- (74) Mandataire : **CABINET DIANI**
- (86) N° de dépôt auprès de l'organisme de validation: **EP19789824.0**
- 
- (54) Titre : **SYSTÈMES DE DÉTECTION D'ÉTATS DANS UN ENSEMBLE DE DISPOSITIF D'INJECTION**
- (57) Abrégé : L'invention concerne un ensemble dispositif d'injection comprenant un boîtier, une seringue, un mécanisme d'entraînement et un ou plusieurs systèmes de détection. Le mécanisme d'entraînement fait avancer la seringue d'une position de stockage à une position d'injection et un piston plongeur fait avancer le piston de la seringue d'une position initiale à une position finale. Le système de détection d'états peut comprendre une ou plusieurs PCB principales disposées dans une partie d'extrémité du boîtier de l'ensemble dispositif d'injection. Le système peut déterminer divers paramètres liés à un état fonctionnel du dispositif d'injection, y compris l'emplacement des composants du dispositif, une quantité de médicament restant dans le dispositif, une température du médicament et si le dispositif est correctement en contact avec la peau de l'utilisateur avant l'injection. Le système peut communiquer de tels paramètres déterminés à un dispositif externe par l'intermédiaire d'une liaison de communication sans fil.

## REVENDICATIONS

1. Ensemble de dispositif d'injection comprenant :

un logement de dispositif (38) ayant une extrémité proximale et une extrémité distale, le logement définissant un volume intérieur s'étendant le long d'un axe longitudinal entre l'extrémité proximale et l'extrémité distale, et une ouverture proximale au niveau de l'extrémité proximale extrémité du logement en communication avec le volume intérieur, le logement de dispositif comprenant :

une partie (37) pouvant être saisie par l'utilisateur configurée pour être saisie par la main d'un utilisateur, la partie pouvant être saisie par l'utilisateur s'étendant sur une première distance radiale vers l'extérieur à partir de l'axe longitudinal, et

une partie d'extrémité évasée vers l'extérieur (39) à l'extrémité proximale du logement adjacente à l'ouverture proximale, la partie d'extrémité évasée vers l'extérieur s'étendant sur une deuxième distance radiale vers l'extérieur à partir de l'axe longitudinal qui est supérieure à la première distance radiale ;

un ensemble seringue (22) au moins partiellement disposé à l'intérieur du volume intérieur, l'ensemble seringue comprenant (i) un cylindre configuré pour contenir un médicament, (ii) un piston configuré pour coulisser le long de l'axe longitudinal à l'intérieur du cylindre, et (iii) une aiguille d'injection s'étendant depuis le cylindre ;

un mécanisme d'entraînement (24) configuré pour déplacer l'ensemble seringue d'une position de stockage à une position d'injection, et pour entraîner le piston de manière proximale à l'intérieur du cylindre afin de distribuer le médicament à partir du cylindre lors d'un événement de distribution ; et caractérisé en ce que l'ensemble de dispositif comprend

une ou plusieurs cartes de circuit imprimé (PCB) principales disposées à l'intérieur de la partie d'extrémité évasée vers l'extérieur du logement de dispositif, dans lequel l'une ou plusieurs cartes de circuit imprimé principales définissent une ouverture (83) à travers laquelle au moins une partie de l'ensemble seringue est configurée pour passer pendant l'événement de distribution, l'une ou plusieurs PCB principales s'étendent sur une distance radiale à partir de l'axe longitudinal qui est supérieure à la première distance radiale, et l'une ou plusieurs PCB principales comprennent au moins une antenne radiofréquence (RF) sans fil et un circuit de traitement configuré pour transmettre des données sans fil à un dispositif externe via l'au moins une antenne RF sans fil.

2. Ensemble de dispositif d'injection selon la revendication 1, dans lequel la première distance radiale est de 10 mm ou moins.

3. Ensemble de dispositif d'injection selon la revendication 1, dans lequel la première distance radiale est de 8 mm ou moins, et l'une ou plusieurs PCB s'étendent sur 15 mm ou plus radialement vers l'extérieur à partir de l'axe longitudinal.

4. Ensemble de dispositif d'injection selon la revendication 1, dans lequel l'une ou plusieurs PCB principales comprennent en outre un ou plusieurs capteurs disposés adjacents à l'ouverture proximale, chaque capteur étant configuré pour détecter le contact avec le tissu cutané.

5. Ensemble de dispositif d'injection selon la revendication 4, dans lequel l'un ou plusieurs capteurs comprennent une pluralité de capteurs qui entourent l'ouverture proximale, chaque capteur étant configuré pour détecter le contact avec le tissu cutané sur la base d'une résistance électrique mesurée, et chaque capteur étant situé à une distance radiale vers l'extérieur de l'axe longitudinal qui est supérieure à la première distance radiale.

6. Ensemble de dispositif d'injection selon la revendication 5, dans lequel chaque capteur est situé à 10 mm ou plus radialement vers l'extérieur de l'axe longitudinal.

7. Ensemble de dispositif d'injection selon la revendication 5, dans lequel chaque capteur est situé à 15 mm ou plus radialement vers l'extérieur de l'axe longitudinal.

8. Ensemble de dispositif d'injection selon la revendication 5, comprenant en outre une ou plusieurs diodes électroluminescentes (DEL) intégrées au logement du dispositif, dans lequel le circuit de traitement est configuré pour fournir une indication à l'utilisateur montrant quels capteurs individuels de la pluralité de capteurs détectent le contact avec le tissu cutané, et quels capteurs individuels de la pluralité de capteurs ne détectent pas le contact avec le tissu cutané, en utilisant l'une ou plusieurs DEL.

9. Ensemble de dispositif d'injection selon la revendication 5, dans lequel le circuit de traitement est configuré pour transmettre, via une transmission de données sans fil au dispositif externe, des données qui indiquent quels capteurs individuels de la pluralité de capteurs détectent le contact avec le tissu cutané, et quels capteurs individuels de la pluralité de capteurs ne détectent pas le contact avec le tissu cutané.

10. Ensemble de dispositif d'injection selon la revendication 1, comprenant en outre un ou plusieurs PCB secondaires couplés en communication à l'une ou plusieurs PCB principales, l'une ou plusieurs PCB secondaires s'étendant parallèlement à l'axe longitudinal et comprenant un ou plusieurs capteurs.

11. Ensemble de dispositif d'injection selon la revendication 1, comprenant en outre un capteur de température disposé adjacent au cylindre, dans lequel le circuit de traitement est configuré pour estimer une température du médicament sur la base d'une sortie du capteur de température.

12. Ensemble de dispositif d'injection selon la revendication 1, comprenant en outre un capteur à micro-interrupteur configuré pour déterminer si l'ensemble seringue est dans au moins l'une parmi la position de stockage, la position d'injection et une position rétractée.

13. Dispositif d'injection selon la revendication 12, dans lequel le capteur à micro-interrupteur est disposé sur l'une ou plusieurs PCB principales.

14. Ensemble de dispositif d'injection selon la revendication 1, comprenant en outre :  
un aimant configuré pour maintenir une distance axiale fixe du piston lorsqu'il coulisse le long de l'axe longitudinal à l'intérieur du cylindre ; et

un premier magnétomètre disposé sur l'une ou plusieurs PCB principales configurées pour émettre un premier signal basé sur un champ magnétique détecté de l'aimant ;

dans lequel le circuit de traitement est configuré pour estimer une position axiale du piston le long de l'axe longitudinal à l'intérieur du cylindre sur la base au moins en partie du premier signal sorti par le premier magnétomètre.

15. Ensemble de dispositif d'injection selon la revendication 14, comprenant en outre au moins un deuxième magnétomètre disposé à l'écart de l'une ou plusieurs PCB principales et adjacent au cylindre, le deuxième magnétomètre étant configuré pour émettre un deuxième signal basé sur un champ magnétique détecté de l'aimant, dans lequel le circuit de traitement est configuré pour estimer la position axiale du piston en fonction à la fois du premier signal sorti par le premier magnétomètre et du deuxième signal sorti par le deuxième magnétomètre.

16. Ensemble de dispositif d'injection selon la revendication 15, dans lequel le deuxième magnétomètre est situé radialement plus près de l'axe longitudinal que le premier magnétomètre.