

## (12) BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 41573 B1** (51) Cl. internationale : **B66C 1/34; B64C 25/08**
- (43) Date de publication : **31.12.2019**

---

(21) N° Dépôt : **41573**

(22) Date de Dépôt : **06.12.2017**

(71) Demandeur(s) :

- **Université Internationale de Rabat, Parc Technopolis Rabat-Shore, Campus universitaire UIR, Rocade Rabat-Salé, Sala El Jadida, 11100 (MA)**
- **ATLAN Space, 9, Imm. 1180, Ouled Zaer, Ain El Aouda, Ain El Aouda (MA)**

(72) Inventeur(s) : **Moumen Younes ; Zerzouri Omar**

(74) Mandataire : **Bouya Mohsine**

---

(54) Titre : **Fixation mécanique pour train d'atterrissage détachable**

(57) Abrégé : Un dispositif de fixation mécanique pour train d'atterrissage détachable sur un avion sans pilote ou drone. Le dispositif fournit une ou plusieurs fixations mécaniques assurées par des crochés rotatifs. Le détachement du train est effectué par rotation des crochés résultant en la libération du train qui tombe par gravité. La rotation est effectuée par un moteur électrique, asservi de préférence.

**Secteur de la technologie**

- [ 1] L'invention concerne le domaine des avions sans pilotes équipés d'un train d'atterrissage. En particulier, il concerne le système de fixation du train d'atterrissage sur le drone. Dans notre cas, nous présentons un système de fixation détachable automatiquement.

## **Mémoire descriptif du brevet d'invention intitulé**

### **Fixation mécanique pour train d'atterrissage détachable**

#### **Abrégé de l'invention**

- [ 1] Un dispositif de fixation mécanique pour train d'atterrissage détachable sur un avion sans pilote ou drone. Le dispositif fournit une ou plusieurs fixations mécaniques assurées par des crochés rotatifs. Le détachement du train est effectué par rotation des crochés résultant en la libération du train qui tombe par gravité. La rotation est effectuée par un moteur électrique, asservi de préférence.

## Contexte l'invention

- [ 2] Le départ d'un drone peut s'effectuer depuis une plate-forme terrestre ou maritime, ou encore depuis un autre véhicule aérien. Il peut être lancé à la main (c'est le cas des drones de petites dimensions), il peut être catapulté, comme il peut décoller depuis une piste ou de l'eau, soit en mode télécommandé par un pilote au sol, soit de façon entièrement automatique. L'atterrissage du drone d'un autre côté, peut se faire également sur une piste ou de l'eau en utilisant le train, sinon sur un filet, par parachute ou sur le ventre si le train n'est pas disponible.
- [ 3] Dans le cas d'un drone de petites dimensions, l'opération de décollage est parfois difficile suite à des paramètres divers qui influencent sur les performances du drone, tels que ; un accroissement de la température ou diminution de la pression qui diminue la masse volumique de l'air ambiant, limitant ainsi les performances de la motorisation. La solution généralement adoptée est d'équiper le drone d'un train d'atterrissage dédié principalement à assurer l'opération de décollage seule. Une fois en pleine mission, le drone se trouve avec un poids supplémentaire (du train) et un profil aérodynamique désavantageux diminuant ainsi son endurance.
- [ 4] Pour surmonter cette limite, nous proposons un train d'atterrissage détachable automatiquement en vol pour les drones de petites dimensions.
- [ 5] Les trains d'atterrissages actuels sont détachables mais par des moyens manuels au sol tel que ceux décrits dans les brevets d'inventions WO2017107753, CN106428531. Il existe un train d'atterrissage qui se détache au moment du décollage décrit par le brevet d'invention US7055779. Toutefois, ce mécanisme ne peut être utilisé qu'en mer. Le train d'atterrissage que nous proposons est adapté à un décollage depuis une piste terrestre ou de l'eau et automatiquement détachable.
- [ 6] Le brevet d'invention MA41565 propose un train d'atterrissage détachable en utilisant des moyens magnétiques, en effet, le train reste fixé au fuselage grâce à des plaques magnétiques alimentées en permanence, pendant les phases de roulage au sol et de décollage. Une fois l'appareil décollé, les plaques ne sont plus alimentées suite à l'ouverture du circuit d'alimentation. L'inconvénient de ce système est le besoin d'alimenter le circuit pendant les phases de roulage au sol et de décollage qui peuvent durer plusieurs minutes dans certains cas. Ces minutes d'alimentation peuvent être précieuses lorsqu'il s'agit d'augmenter au maximum l'endurance d'un petit drone.

## Description de l'invention

- [ 7] Le train d'atterrissage est composé d'un support (2) pouvant inclure un mécanisme d'amortissement. Des roues (3) ou flotteurs sont montés sur le support (2). Généralement symétrique, ce dernier dispose d'une barre horizontale (7) qui relie les deux roues (3) ou flotteurs qui le composent.

- [ 8] Un moteur (6) électrique est fixé sur le fuselage (1) de l'appareil de sorte que son arbre (5) soit horizontal et parallèle à la barre horizontale (7). Sur l'arbre (5) sont fixés un ou plusieurs crochets circulaires (4) en forme de la lettre G concentriques avec l'arbre et perpendiculaires à celui-ci.
- [ 9] Lorsque le moteur (6) fait tourner l'arbre (5), les crochets (4) font une rotation permettant d'accrocher dans un sens, ou libérer dans l'autre la barre horizontale (7) du train.
- [ 10] Lors de l'assemblage avant mission, le moteur (6) commande une rotation de l'arbre (5) dans un sens afin d'orienter la section vide des crochets (4) vers le bas. Le train est alors disposé de sorte que la barre horizontale (7) soit à l'emplacement de la section vide. Le moteur (6) commande ensuite une rotation dans l'autre sens afin que les crochets (4) en G entourent la barre horizontale (7) et la serrent contre le fuselage (1).
- [ 11] Pour larguer le train, le moteur (6) commande une rotation de l'arbre (5) dans un sens afin d'orienter la section vide des crochets (4) vers le bas. N'ayant plus aucun support par les crochets (4), le train tombe par gravité.
- [ 12] Le moteur électrique peut être asservi afin de contrôler sa course, sinon il doit disposer de fins de course qui interrompent le circuit de commande.

### **Description des dessins**

- [ 13] La figure 1 illustre une projection orthogonale d'une vue de côté du dispositif.
- [ 14] La figure 2 illustre une projection orthogonale d'une vue de face du dispositif avec un seul crochet.
- [ 15] La figure 2 illustre une projection orthogonale d'une vue de face du dispositif avec un deux crochets.

## Revendications

1. Une fixation pour train d'atterrissage d'appareils volants caractérisée en ce que le train est attaché au fuselage du drone par des crochets rotatifs sous forme de G.
2. Une fixation pour train d'atterrissage selon la revendication 1 caractérisée par un support (2) pouvant inclure un mécanisme d'amortissement. Des roues (3) ou flotteurs sont montés sur le support (2). Généralement symétrique, ce dernier dispose d'une barre horizontale (7) qui relie les deux roues (3) ou flotteurs qui le composent.
3. Une fixation pour train d'atterrissage selon les revendications 1 et 2 caractérisée en ce qu'un moteur (6) électrique est fixé sur le fuselage (1) de l'appareil de sorte que son arbre (5) soit horizontal et parallèle à la barre horizontale (7). Sur l'arbre (5) sont fixés un ou plusieurs crochets circulaires (4) en forme de la lettre G concentriques avec l'arbre et perpendiculaires à celui-ci.
4. Une fixation pour train d'atterrissage selon les revendications 1, 2 et 3 caractérisée en ce que le moteur électrique est asservi.
5. Une fixation pour train d'atterrissage selon les revendications 1, 2 et 3 caractérisée en ce que le moteur électrique n'est pas asservie mais disposant de fins de course.
6. Une fixation pour train d'atterrissage selon les revendications 1 et 2 caractérisée l'utilisateur de flotteurs au lieu des roues (3).

Dessins

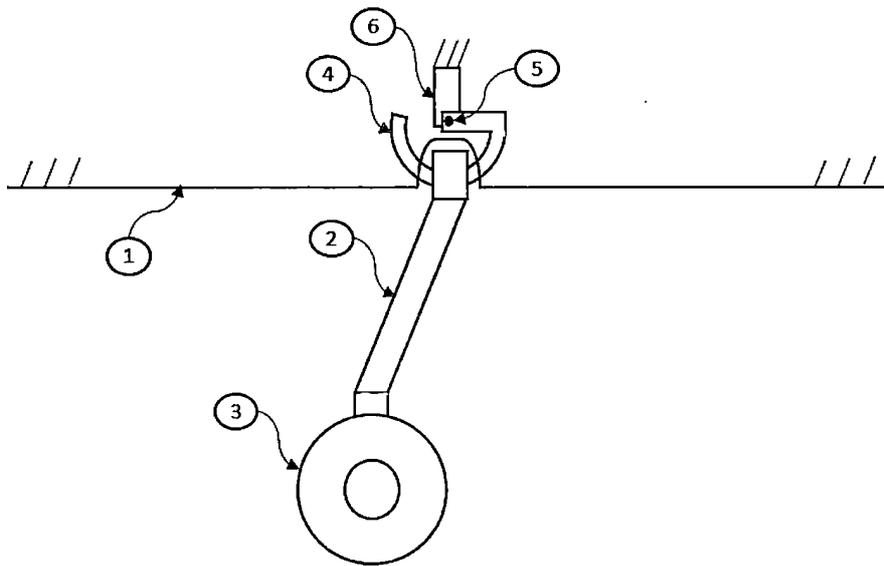


Figure 1

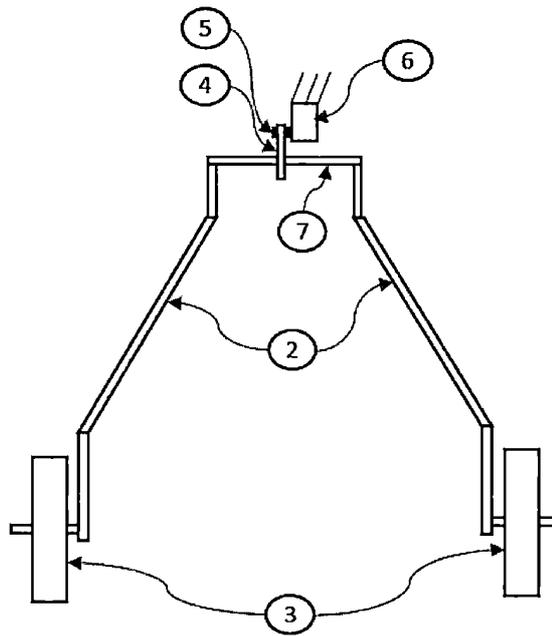


Figure 2

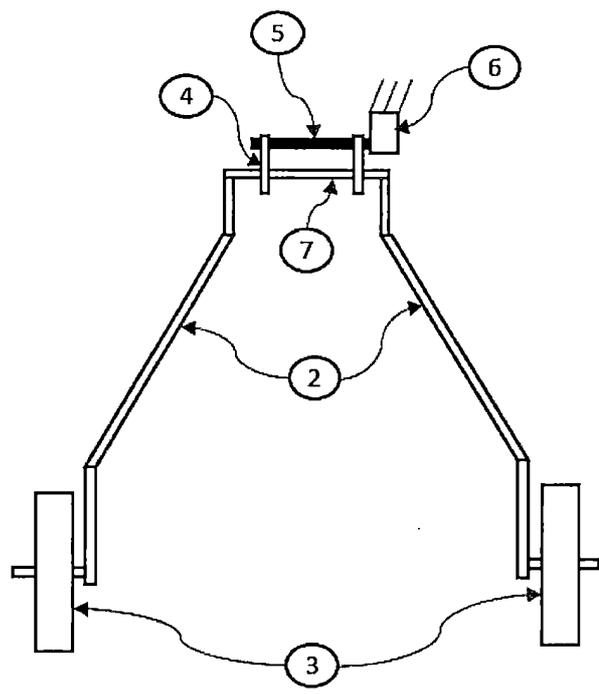


Figure 3

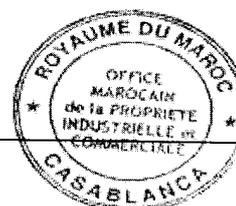
ROYAUME DU MAROC  
\*\*\*\*\*  
OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE  
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE  
\*\*\*\*\*



المملكة المغربية  
-----  
المكتب المغربي  
للملكية الصناعية والتجارية  
-----

**RAPPORT DE RECHERCHE  
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**  
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la  
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et  
complétée par la loi 23-13)

<b>Renseignements relatifs à la demande</b>	
N° de la demande : 41573	Date de dépôt : 06/12/2017 ;
Déposant : Université Internationale de Rabat et ATLAN Space	
Intitulé de l'invention : Fixation mécanique pour train d'atterrissage détachable	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site <a href="http://worldwide.espacenet.com">http://worldwide.espacenet.com</a> , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport <input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité <input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de clarté <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée <input type="checkbox"/> Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: M.TAHIRI	Date d'établissement du rapport : 25/05/2018
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	



**Partie 1 : Considérations générales**

*Cadre 1 : base du présent rapport*

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description  
3 Pages
- Revendications  
6
- Planches de dessin  
2 Pages

**Partie 2 : Rapport de recherche**

**Classement de l'objet de la demande :**

CIB : B64C25/08 ; B66C 1/34

CPC : B64C25/08

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

EPOQUE, Orbit

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
A	WO2017107753; GUANGZHOU EHANG INTELLIGENT TECH CO LTD [CN]; 29-06-2017	1-6
A	US2014263833; AIRBUS OPERATIONS LTD [GB];18-09-2014	1-6
A	CN206705520 ; WUXI XINHUA LIFTING TOOL CO ; 05-12-2017	1-6
A	CN106904531 ; WUXI XINHUA LIFTING TOOL CO ; 30-06-2017	1-6

**\*Catégories spéciales de documents cités :**

-« X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément  
-« Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier  
-« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent  
-« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs  
-« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

**Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité**

Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté (N)	Revendications 1-6 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications 1-6 Revendications aucune	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-6 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : **WO2017107753**

D2 : **CN206705520**

D3 : **CN106904531**

**1. Nouveauté (N) :**

Aucun des documents trouvés ne divulgue un train d'atterrissage pour appareils volant caractérisé en ce qu'il est attaché par un crochet en forme de "G".

Donc, l'objet de la revendication indépendante 1 et des revendications dépendantes 2-6 est nouveau selon les dispositions de l'Article 26 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13.

**2. Activité inventive (AI) :**

Le document D1 divulgue (les références se rapportent au document D1) un drone qui comporte un train d'atterrissage (10). La séparation du corps de drone et du train d'atterrissage (10) est réalisée en libérant l'attache de prise (30) de la fente de prise (212) et en tirant l'élément de fixation (220) comportant l'attache de prise (30) hors de la cavité de fixation (211) de l'élément de fixation (210).

Le document D1 est considéré comme l'état de technique le plus proche à l'objet de la revendication 1. Cette dernière diffère en ce que le train est équipé d'un crochet en forme de "G" pour son attachement au fuselage. L'effet technique de cette différence réside dans le fait de faciliter le détachement du train d'atterrissage.

Le problème objectif que l'on essaie de résoudre est le détachement du train d'atterrissage pour un drone.

Les documents D2 et D3 divulguent des solutions concernant des moyens pour automatiser l'ouverture et la fermeture des crochets. L'introduction de l'une de ces deux solutions dans le système de train d'atterrissage détachable de D1 ne serait pas considérée par l'homme du métier comme une solution ordinaire pour résoudre le problème posé.

Par conséquent, l'objet de la revendication indépendante<sup>1</sup> et des revendications dépendantes 2 à 6 implique une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13.

**3. Possibilité d'application industrielle (PAI) :**

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible.