

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) BREVET D'INVENTION

(11) N° de publication : **MA 38722 B1** (51) Cl. internationale : **F03D 5/00**

(43) Date de publication :
31.01.2018

(21) N° Dépôt :
38722

(22) Date de Dépôt :
05.06.2014

(30) Données de Priorité :
12.06.2013 IT TO2013A000480

(86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:
PCT/IT2014/000154 05.06.2014

(71) Demandeur(s) :
KITE GEN RESEARCH S.R.L., Corso Lombardia 63/D I-10099 San Mauro Torinese (IT)

(72) Inventeur(s) :
IPPOLITO Massimo

(74) Mandataire :
CABINET ABDERRAZIK

(54) Titre : **SYSTÈME ET PROCÉDÉ DE DÉMARRAGE DU VOL DE PROFILS D'AILE DE PUISSANCE, EN PARTICULIER POUR AÉROGÉNÉRATEUR**

(57) Abrégé : L'invention concerne un système (1) permettant le démarrage du vol de profils d'aile de puissance (7), en particulier pour un aérogénérateur (5), comprenant au moins un profil d'aile (7), relié fonctionnellement par des tirants de commande (9), à des treuils ou d'autres mécanismes de commande d'un vol de ce profil d'aile (7), et au moins un vecteur volant de transport autonome (11) apte à être relié par des moyens de liaison amovibles (13) à au moins un profil d'aile (7) et à transporter dans un vol un tel profil d'aile (7). L'invention concerne en outre un procédé de démarrage du vol de ces profils d'aile de puissance (7) à travers ce système (1).

SYSTÈME ET PROCÉDÉ DE MISE EN VOL DE PROFILS ALAIRES DE
PUISSANCE, EN PARTICULIER POUR UN GÉNÉRATEUR ÉOLIEN

ABREGE

5

L'invention décrit un système (1) de mise en vol de profils
alaires de puissance (7), en particulier pour un générateur
éolien (5), comprenant au moins un tel profil alaire (7)
relié fonctionnellement au moyen de tirants de commande (9)
10 à des cabestans ou d'autres mécanismes de commande d'un vol
de ce profil alaire (7), et au moins un lanceur volant
autonome de transport (11) adapté pour être connecté par
l'intermédiaire de moyens de connexion décrochables (13) à
au moins un tel profil alaire (7) et pour transporter en
15 vol ce profil alaire (7). Elle décrit en outre un procédé
de mise en vol de tels profils alaires de puissance (7) au
moyen de ce système (1).

(FIG 1.)

SYSTEME ET PROCEDE DE MISE EN VOL DE PROFILS ALAIRES DE
PUISSANCE, EN PARTICULIER POUR GENERATEUR EOLIEN

La présente invention se réfère à un système et à un
5 procédé de mise en vol de profils alaires de puissance, en
particulier pour un générateur éolien.

Divers domaines d'application dans lesquels il peut
s'avérer nécessaire d'avoir à mettre en vol un profil
alaire de puissance sont connus, comme par exemple un kite-
10 surf dans des conditions d'absence de vent au sol. Un de
ces domaines d'application est celui qui concerne les
générateurs éoliens d'énergie électrique qui exploitent le
vol de tels profils alaires comme ceux décrits, par
exemple, dans les documents WO2008004261, WO2007122650,
15 EP1672214, WO2008120257 : en effet, bien qu'à des altitudes
déterminées, une quantité de vent suffisante pour garantir
la sustentation et le vol de tels profils est presque
toujours disponible, il peut se produire au contraire, au
niveau du sol, qu'il existe des situations de vent
20 insuffisant pour permettre le décollage autonome ou la mise
en vol sans aides extérieures des profils eux-mêmes.

Un but de la présente invention est donc de résoudre
les problèmes précités de l'art antérieur en fournissant un
système et un procédé, en particulier pour un générateur
25 éolien, qui permette la mise en vol de profils alaires de
puissance même en absence de vent suffisant au sol au moyen
d'au moins un lanceur volant autonome de transport,
constitué de préférence par un quadricoptère, qui se charge
de transporter en vol ce profil jusqu'à une altitude à
30 laquelle un vent suffisant pour la sustentation en vol
et/ou le vol du profil même est présent.

Les buts et avantages précités, ainsi que d'autres, de
l'invention, lesquels ressortiront de la suite de la
description, sont atteints avec un système de mise en vol

de profils alaires de puissance comme celui décrit dans la revendication 1.

En outre, les buts et avantages précités, ainsi que d'autres, de l'invention sont atteints avec un système de mise en vol de profils alaires de puissance come celui décrit dans la revendication 9.

Des modes de réalisation préférés et des variantes non banales de la présente invention font l'objet des revendications dépendantes.

Il est entendu que toutes les revendications jointes font partie intégrante de la présente description.

Il s'avèrera immédiatement évident qu'il sera possible d'apporter à ce qui est décrit d'innombrables variantes et modifications (par exemple relatives à la forme, à des dimensions, des dispositions et des parties avec des fonctionnalités équivalentes) sans s'écarter du domaine de protection de l'invention tel qu'il ressort des revendications jointes.

La présente invention sera mieux décrite par certains modes de réalisation préférés, fournis à titre d'exemple et non limitatif, en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- les Figures 1, 2 et 3 représentent certaines étapes du procédé de mise en vol selon la présente invention au moyen d'un système selon la présente invention ; et
- la Figure 4 représente une variante de réalisation du système de mise en vol selon la présente invention.

En faisant référence aux Figures, il est possible de noter que le système 1 de mise en vol de profils alaires de puissance 7, en particulier pour un générateur éolien 5, comprend :

- au moins un tel profil alaire 7 relié fonctionnellement, au moyen de tirants de commande 9 respectifs, comme cela est connu dans l'art, à des

cabestans ou d'autres mécanismes appropriés (non représentés) de commande du vol du profil alaire 7 correspondant ;

- au moins un lanceur volant autonome de transport 11 adapté pour être relié par l'intermédiaire de moyens de connexion décrochables 13 à au moins un tel profil alaire 7 et pour transporter en vol ce profil alaire 7.

De préférence, ces moyens de connexion décrochables 13 sont constitués par au moins un câble de traînage 15 ayant une première extrémité connectée à un tel lanceur volant autonome de transport 11 et une deuxième extrémité opposée à cette première extrémité munie d'au moins un dispositif d'accrochage/décrochage actionnable 17 adapté pour être accroché/décroché à et d'un point d'accrochage respectif disposé sur le profil alaire 7 et, de préférence, disposé sur le bord d'attaque 18 du profil alaire 7. De préférence, ce dispositif d'accrochage/décrochage actionnable 17 est au moins un crochet électromagnétique et ce point d'accrochage disposé sur le profil alaire 7 est un élément correspondant en matériau métallique adapté pour être connecté magnétiquement à un tel crochet électromagnétique. Bien entendu, la longueur, par exemple comprise entre 4 m et 6 m, du câble de traînage 15 est la plus avantageuse pour garantir la liberté de manœuvre en vol du lanceur volant autonome de transport 11 sans que le flux produit par ses propres propulseurs doive nécessairement heurter le profil alaire 7.

Ainsi, comme cela peut être noté en particulier sur la Figure 4, il est également possible de prévoir que, dans le cas de profils alaires 7 de dimensions et poids relativement élevés, la mise en vol du profil alaire 7 lui-même puisse être assistée par l'action combinée d'au moins deux de tels lanceurs volants autonomes de transport 11 : dans ce cas, afin de maintenir inchangée la géométrie du

profil alaire 7, qui pourrait subir des déformations à cause de la traction combinée exercée sur des points différents de son bord d'attaque 18 par au moins deux lanceurs volants autonomes de transport 11, ce profil
5 alaire 7 du système 1 selon la présente invention peut comprendre en outre au moins un système de mesure 19, par exemple du type à ultrasons 21, qui triangule à haute fréquence les positions relatives des lanceurs volants autonomes de transport 11 et du profil alaire 7 lui-même.

10 Dans un mode de réalisation préféré du système 1 selon la présente invention, ce lanceur volant autonome de transport 11 est un hélicoptère à une ou plusieurs hélices comme, par exemple, un quadricoptère et, de manière encore plus préférée, à alimentation électrique. En effet,
15 l'alimentation électrique du lanceur volant autonome de transport 11 est particulièrement adaptée puisque la manœuvre de mise en vol du profil alaire 7 peut être achevée en quelques minutes et donc de manière compatible avec l'autonomie en énergie d'un tel lanceur 11, en
20 permettant éventuellement au lanceur 11 de retourner de manière autonome à un emplacement de recharge approprié, après avoir amené en vol et décroché le profil alaire 7. Dans ce but, le système 1 selon la présente invention peut ainsi comprendre en outre au moins une station (non
25 représentée) d'atterrissage, d'entreposage et de recharge en énergie d'au moins un tel lanceur volant autonome de transport 11.

La présente invention se réfère en outre à un procédé de mise en vol de profils alaires de puissance 7, en
30 particulier pour un générateur éolien 5, de préférence au moyen d'un système 1 selon la présente invention comme celui précédemment décrit, ce système 1 comprenant en particulier au moins un tel profil alaire 7 connecté fonctionnellement, par l'intermédiaire de tirants de

- commande 9 respectifs comme cela est connu dans l'art, à des cabestans ou d'autres mécanismes appropriés (non représentés) de commande du vol du profil alaire 7 correspondant, et au moins un lanceur volant autonome de transport 11 adapté pour être connecté par l'intermédiaire de moyens de connexion décrochables 13 à au moins un tel profil alaire 7 et pour transporter en vol ce profil alaire 7. En particulier, le procédé selon la présente invention comprend les étapes suivantes :
- 5 - en partant d'une position de décrochage du profil alaire de puissance 7 (comme par exemple, celle représentée sur la Figure 1), amener au moins un tel lanceur volant autonome de transport 11 à proximité de ce profil alaire de puissance 7 ;
 - 15 - accrocher ce profil alaire de puissance 7 à ce lanceur volant autonome de transport 11 au moyen de tels moyens de connexion décrochables 13 (comme représenté par exemple sur la Figure 2) ;
 - transporter en vol ce profil alaire de puissance 7 grâce à la traction exercée par ce lanceur volant autonome de transport 11, en procédant éventuellement au déroulement opportun des tirants de commande 9 correspondants (comme représenté par exemple sur la Figure 3) ;
 - 20 - une fois que ce profil alaire de puissance 7 a atteint une altitude à laquelle un vent suffisant pour la sustentation en vol et/ou le vol du profil 7 est présent, décrocher ce lanceur volant autonome de transport 11 de ce profil alaire de puissance 7.

Eventuellement, le procédé selon la présente invention peut comprendre l'étape consistant à ramener ce lanceur volant autonome de transport 11 dans une station d'atterrissage, d'entreposage et de recharge en énergie.

Il est tout à fait évident que la présente invention se réfère en outre à au moins un programme d'ordinateur

comprenant des moyens de code de programme d'ordinateur adaptés pour exécuter de manière autonome et automatique la totalité ou une partie des étapes du procédé indiqué ci-dessus.

5

REVENDEICATIONS

1. Système (1) de mise en vol de profils alaires de puissance (7), en particulier pour un générateur éolien (5), comprenant :

- au moins un dit profil alaire (7) relié fonctionnellement au moyen de tirants de commande (9) à des cabestans ou d'autres mécanismes de commande d'un vol dudit profil alaire (7) ;

- au moins un lanceur volant autonome de transport (11) adapté pour être connecté par l'intermédiaire de moyens de connexion décrochables (13) à au moins un dit profil alaire (7) et pour transporter en vol ledit profil alaire (7), lesdits moyens de connexion décrochables (13) étant constitués par au moins un câble de traînage (15) ayant une première extrémité connectée audit lanceur volant autonome de transport (11) et une deuxième extrémité opposée à ladite première extrémité, munie d'au moins un dispositif d'accrochage/décrochage actionnable (17) adapté pour être accroché/décroché à et d'un point d'accrochage respectif disposé sur ledit profil alaire (7),

caractérisé en ce que ledit dispositif d'accrochage/décrochage actionnable (17) est au moins un crochet électromagnétique et ledit point d'accrochage disposé sur ledit profil alaire (7) est un élément correspondant en matériau métallique adapté pour être connecté magnétiquement audit crochet électromagnétique ;

et en ce que ledit profil alaire (7) comprend au moins un système de mesure (19), de préférence du type à ultrasons (21), adapté pour trianguler à haute fréquence des positions relatives desdits lanceurs volants autonomes de transport (11) et dudit profil alaire (7).

2. Système (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite mise en vol dudit profil alaire (7) est assistée par une action combinée d'au moins deux dits lanceurs volants autonomes de transport (11).

3. Système (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit lanceur volant autonome de transport (11) est un hélicoptère à une ou plusieurs hélices, et de préférence un quadricoptère.

4. Système (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit lanceur volant autonome de transport (11) est à alimentation électrique.

5. Système (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une station d'atterrissage, d'entreposage et de recharge en énergie d'au moins un dit lanceur volant autonome de transport (11).

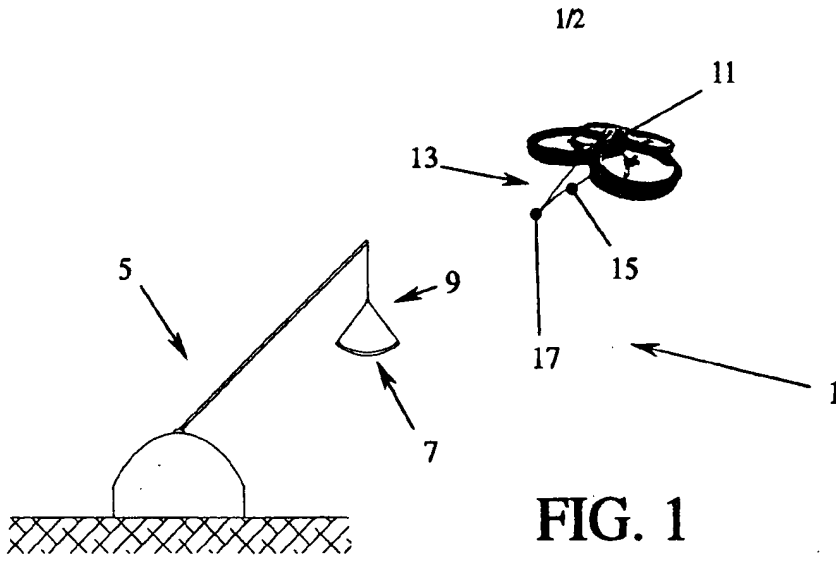


FIG. 1

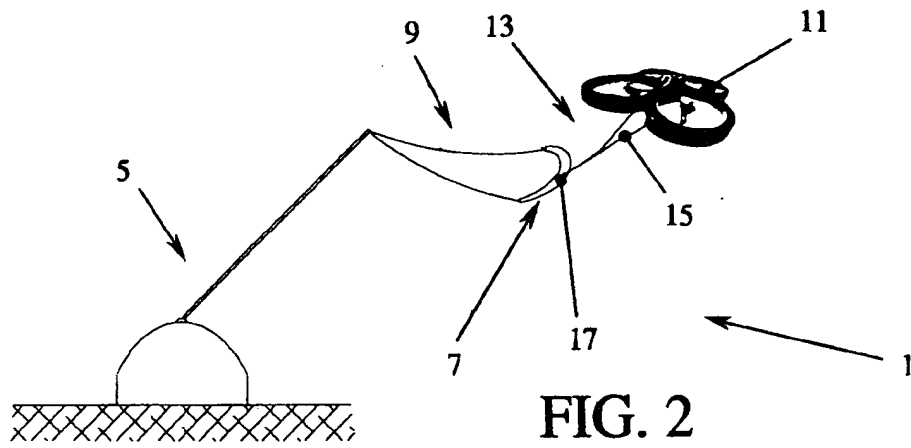


FIG. 2

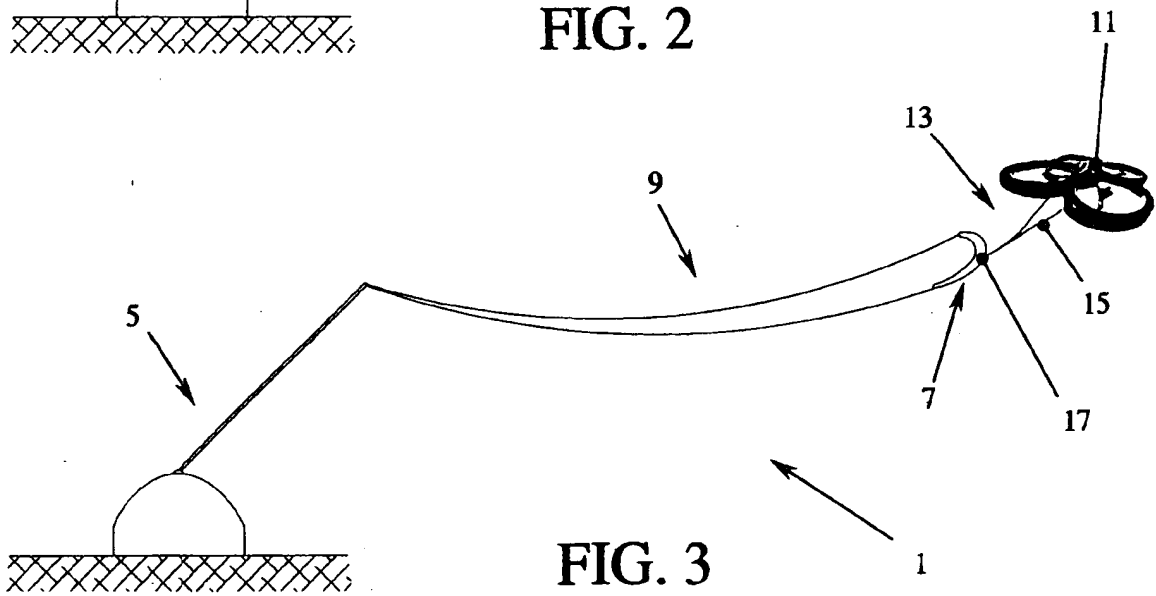


FIG. 3

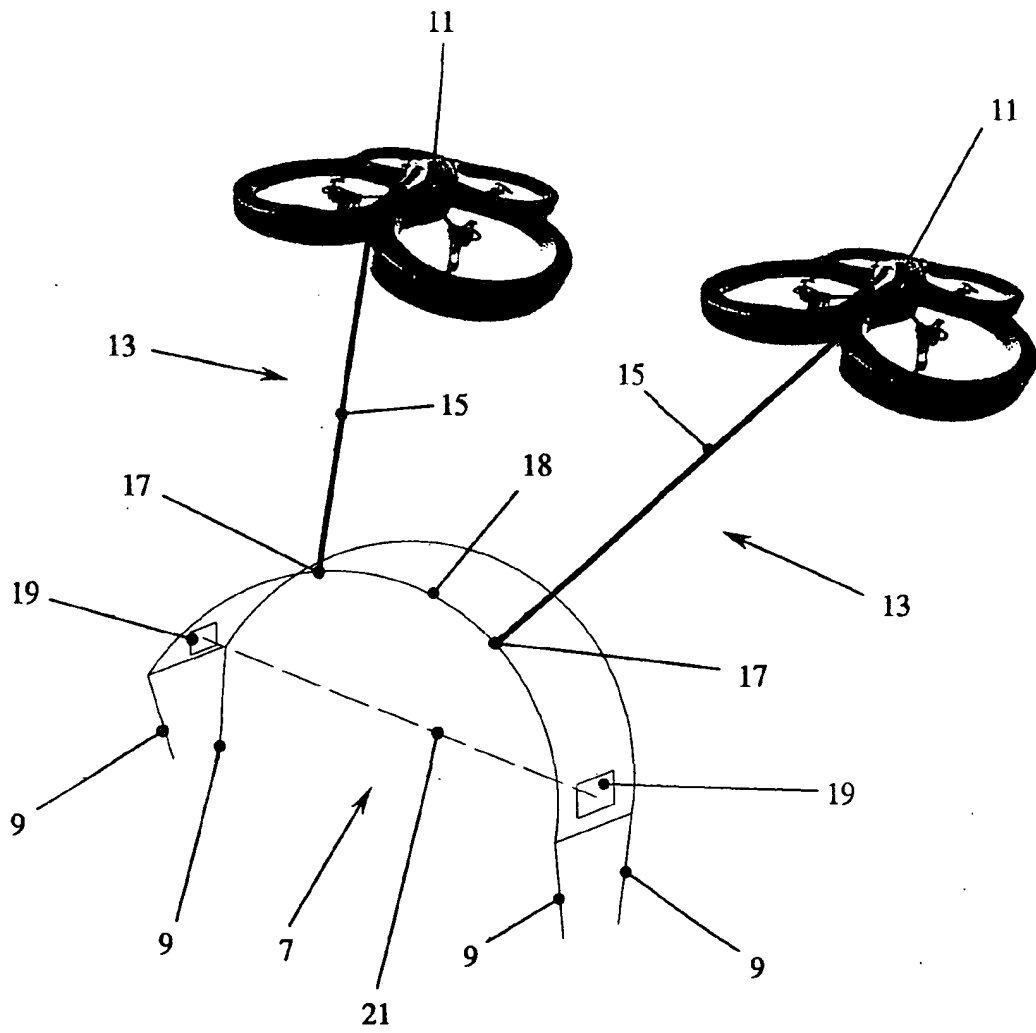


FIG. 4

✓

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية
المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

**RAPPORT DE RECHERCHE DEFINITIF AVEC OPINION
SUR LA BREVETABILITE**

*Établi conformément à l'article 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*

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 38722	Date de dépôt : 05/06/2014
Déposant : KITE GEN RESEARCH S.R.L.	Date d'entrée en phase nationale : 28/12/2015
	Date de priorité: 12/06/2013
Intitulé de l'invention : SYSTÈME ET PROCÉDÉ DE DÉMARRAGE DU VOL DE PROFILS D'AILE DE PUISSANCE, EN PARTICULIER POUR AÉROGÉNÉRATEUR	
Classement de l'objet de la demande : CIB : F 03D 5/00	
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	
Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité	
<input type="checkbox"/> Cadre 3 : Remarques de clarté <input type="checkbox"/> Cadre 4 : Observations à propos de revendications modifiées qui s'étendent au-delà du contenu de la demande telle qu'initialement déposée <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: M.TAHIRI	Date d'établissement du rapport : 19/01/2017
Téléphone: (+212) 5 22 58 64 14	

Partie 1 : Considérations générales**Cadre 1 : base du présent rapport**

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

- Demande telle qu'initialement déposée
- Demande modifiée suite à la notification du rapport de recherche préliminaire :
- Revendications
5
- Observations à l'appui des revendications maintenues
- Observations des tiers suite à la publication de la demande
- Réponses du déposant aux observations des tiers
- Nouveaux documents constituant des antériorités :
- Suite à la recherche complémentaire (Couvrant les documents de l'état de la technique qui n'étaient pas disponibles à la date de la recherche préliminaire)
 - Suite à la recherche additionnelle (couvrant les éléments n'ayant pas fait l'objet de la recherche préliminaire)
- Observations à l'encontre de la décision de rejet

Partie 2 : Opinion sur la brevetabilité**Cadre 5: Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle**

Nouveauté (N)	Revendications 1-5 Revendications aucune	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications 1-5 Revendications aucune	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-5 Revendications aucune	Oui Non

D1 : WO9220917 A1

1. Nouveauté (N) :

Aucun des documents trouvés ne divulgue un système de mise en vol tel que revendiqué dans la revendication 1. Donc, l'objet de la revendication indépendante 1 et des revendications dépendantes 2 à 5 est nouveau selon les dispositions de l'Article 26 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive (AI) :

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 dispositif d'accrochage/décrochage est au moins un crochet électromagnétique et le dit point d'accrochage disposé sur le dit profil alaire est un élément correspondant en matériau métallique adapté pour être connecté magnétiquement au dit crochet électromagnétique.

L'effet technique de cette différence réside dans le fait d'assurer un accrochage provisoire audit profil alaire.

Le problème technique que l'on essaie de résoudre est : comment assurer une mise en vol de profil alaire de façon précise, sécurisée et efficace ?

La solution dans la présente demande propose, d'une part, un système d'accrochage/décrochage simplifié et sécurisé. D'autre part, des lanceurs volants autonomes qui règlent la direction de mise en vol. La combinaison de ces deux entités ne serait pas évidente pour l'homme de métier afin de résoudre le problème posé.

Par conséquent, l'objet de la revendication indépendante 1 et des revendications dépendantes 2 à 5 implique une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 telle que 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.