Science Arts & Métiers (SAM)
is an open access repository that collects the work of Arts et Métiers Institute of Technology researchers and makes it freely available over the web where possible.

This is an author-deposited version published in: https://sam.ensam.eu
Handle ID: .http://hdl.handle.net/10985/9460

**To cite this version :**

Laurence FERRARI, Georges DESCOMBES, François MALBURET - Dispositif de largage et de récupération d'un drône, et aéronef associé. 2012-11-09. Brevet n° FR 2974786

Any correspondence concerning this service should be sent to the repository Administrator : scienceouverte@ensam.eu

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 974 786**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **11 01363**

(51) Int Cl[8] : ***B 64 D 1/02*** *(2012.01), B 64 D 1/22, B 64 C 27/04*

# (12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 03.05.11.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 09.11.12 Bulletin 12/45.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *EUROCOPTER Société par actions simplifiée* — FR.

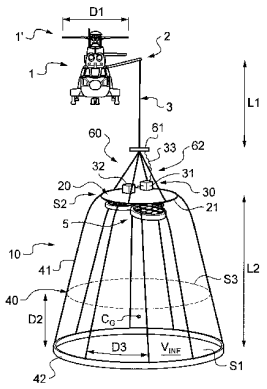
(72) **Inventeur(s) :** FERRARI LAURENCE, MALBURET FRANCOIS et DESCOMBES GEORGES.

(73) **Titulaire(s) :** EUROCOPTER Société par actions simplifiée.

(74) **Mandataire(s) :** GPI & ASSOCIES.

## (54) DISPOSITIF DE LARGAGE ET DE RECUPERATION D'UN DRONE, ET AERONEF ASSOCIE.

(57) La présente invention concerne un dispositif (10) de largage et de récupération d'un drone (5) apte à être fixé à un aéronef. Ce dispositif comporte un moyen d'accueil (20) d'un drone (5), ce moyen d'accueil (20) étant pourvu d'un moyen de solidarisation/désolidarisation (30) du drone (5), ledit moyen d'accueil (20) étant solidaire d'un moyen de guidage (40) évasé pour guider le drone (5) vers ledit moyen d'accueil (20).




FR 2 974 786 - A1

# «Dispositif de largage et de récupération d'un drone, et aéronef associé»

La présente invention concerne un dispositif de largage et de récupération d'un drone, et l'aéronef associé. L'invention se situe donc dans le domaine technique des aéronefs.

Parmi les aéronefs, on connaît notamment les hélicoptères qui possèdent une grande autonomie mais sont volumineux, onéreux et soumis à des contraintes de navigation visant à assurer la sécurité de leurs occupants. De plus, un hélicoptère ne peut pas évoluer dans certains espaces aériens pour préserver la sécurité de ces occupants, par exemple lorsque le relief est susceptible de conduire à un accident voire lorsque l'atmosphère est contaminée notamment par des éléments chimiquement dangereux, des bactéries ou encore des éléments radioactifs suite à un incident.

En outre, on connaît les drones qui sont des aéronefs sans pilote à bord possédant une autonomie restreinte. Toutefois, les drones présentent un encombrement restreint leur permettant d'évoluer à proximité de reliefs dangereux, et peuvent être pilotés à distance par exemple pour évoluer dans un environnement pollué, dangereux pour l'homme. Par ailleurs, le prix d'un drone est très inférieur au prix d'un hélicoptère. Dès lors, un drone peut parfois être considéré comme un bien consommable, si sa récupération s'avère délicate et n'est pas indispensable.

Ces deux types d'aéronefs paraissent complémentaires.

En effet, il pourrait être intéressant d'équiper un aéronef et notamment un hélicoptère avec un drone largable en vol. L'hélicoptère peut alors couvrir une relative longue distance pour acheminer le drone au plus près d'une zone à explorer,

éventuellement inaccessible pour cet hélicoptère, pour des raisons de sécurité des personnes embarquées dans l'hélicoptère.

En larguant un drone depuis un hélicoptère, on s'affranchit donc des limitations liées à la faible autonomie de ce drone.

En outre, il est intéressant de pouvoir récupérer le drone avec l'hélicoptère, par exemple pour le ravitailler en carburant au cours de la mission voire pour récupérer du matériel transporté par ce drone.

Cependant, il s'avère délicat de contrôler la trajectoire du drone dans une zone perturbée par le souffle du rotor de sustentation d'un hélicoptère, pour opérer le largage et la récupération du drone sans risques de collision entre les deux aéronefs. En effet, le rotor principal de sustentation d'un hélicoptère est traversé par un flux d'air, ce flux d'air perturbant grandement les conditions aérodynamiques à l'intérieur d'une zone survolée par l'hélicoptère. En complément, on comprend que plus un drone est léger, plus sa trajectoire de vol est incertaine dans la zone perturbée par le flux d'air traversant le rotor de sustentation de l'hélicoptère.

Outre les conditions aérologiques difficiles que l'on peut rencontrer à proximité d'un hélicoptère, il est onéreux de munir un drone d'un dispositif de pilotage précis. De plus, un tel dispositif est encombrant et possède une masse non négligeable.

Il parait donc très délicat de faire évoluer sans risque un drone à proximité d'un hélicoptère, suite à un largage du drone à partir dudit hélicoptère ou pour solidariser un drone à cet hélicoptère.

On comprend qu'il peut aussi être délicat de faire évoluer sans risque un drone dans d'autres circonstances, à proximité d'un navire ou d'habitations par exemple.

Parmi l'état de la technique, on connaît des dispositifs pour lancer un aéronef à partir d'une plateforme mobile. Ces dispositifs ne semblent pas être de nature à limiter les risques liés à l'évolution d'un drone à proximité d'un hélicoptère et notamment dans le flux d'air traversant le rotor de sustentation de l'hélicoptère.

Par exemple, le document WO2008/089432 montre un aéronef larguant un drone accroché à un parachute. Après largage, le parachute se détache du drone et le drone devient autonome.

Par ailleurs, il existe des dispositifs mettant en œuvre des crochets d'ancrage ou de simples filets pour récupérer des drones en vol. Ces dispositifs paraissent inadaptés pour larguer et récupérer un drone dépourvu de moyens de pilotage précis, et de plus à proximité d'un hélicoptère.

De même, on connaît des méthodes d'approche positionnant un drone à l'aplomb d'une zone d'atterrissage. On peut par exemple se référer au document EP 1 645 505.

La présente invention a alors pour objet de proposer un dispositif de largage et de récupération d'un drone, simple à mettre en œuvre, et notamment applicable sur un aéronef de type hélicoptère.

Selon l'invention, un dispositif de largage et de récupération d'un drone apte à être fixé à un aéronef est notamment remarquable en ce qu'il comporte un moyen d'accueil d'un drone, ce moyen d'accueil étant pourvu d'un moyen de solidarisation/désolidarisation du drone, le moyen d'accueil étant

solidaire d'un moyen de guidage évasé pour guider le drone vers le moyen d'accueil.

Le moyen de guidage s'étend alors d'une section d'entrée ouverte vers une section d'accueil, le moyen d'accueil étant disposée dans ladite section d'accueil du moyen de guidage.

Ainsi, ce dispositif peut par exemple être porté par un aéronef, et plus particulièrement par un hélicoptère.

Lorsque l'aéronef achemine le drone vers une zone à explorer, ce drone est solidarisé au moyen d'accueil par le moyen de solidarisation/désolidarisation, dans le volume délimité par le moyen de guidage.

Pour libérer le drone, on active le moyen de solidarisation/désolidarisation pour désolidariser le drone du moyen d'accueil, le drone s'éloignant de l'aéronef en suivant une route délimitée par le moyen de guidage, pour éviter d'entrer en contact avec cet aéronef notamment.

A l'inverse, pour récupérer ce drone, on dirige le drone vers le moyen d'accueil, l'évolution du drone à proximité de l'aéronef étant circonscrite par le moyen de guidage. Le drone pénètre alors dans le moyen de guidage par la section d'entrée de ce moyen de guidage, puis rejoint le moyen d'accueil.

Le dispositif selon l'invention est alors relativement simple et peut aisément être fixé à une structure ou à un aéronef.

En outre, le moyen de guidage évite le recours à des systèmes de positionnement couteux du drone, le drone évoluant dans un espace sécurisé, délimité par le moyen de guidage.

De plus, on comprend qu'un drone peut être fixé au moyen d'accueil dans une pluralité de positions distinctes, cette

caractéristique diminuant de fait la précision nécessaire pour les moyens de pilotage et de localisation du drone.

Ce dispositif peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques additionnelles qui suivent.

Notamment, le moyen de solidarisation/désolidarisation peut comporter au moins un moyen d'aimantation réversible solidaire du moyen d'accueil pour aimanter ce moyen d'accueil sur requête, le moyen d'accueil étant aimanté pour être solidarisé à un drone et n'étant plus alimenté électriquement pour être désolidarisé du drone.

Le moyen d'aimantation réversible peut être du type électroaimant. Le moyen d'accueil peut en outre comprendre une plaque métallique, cette plaque métallique comportant une face d'accueil du drone et une face portant le moyen d'aimantation par exemple.

De plus, le moyen d'aimantation et le moyen d'accueil peuvent constituer un même équipement, du type utilisé pour déplacer des véhicules dans une unité de destructions d'automobiles par exemple.

On peut dimensionner le moyen d'aimantation réversible pour lui conférer un pouvoir d'attraction prédéterminée permettant d'attirer contre le moyen d'accueil un drone disposé dans la section d'entrée du moyen de guidage. Dès, lors, le drone peut être un drone à bas coût ne disposant pas de moyens de pilotage précis, la progression du drone vers le moyen d'accueil étant requise par le moyen d'aimantation réversible et la trajectoire du drone étant conditionnée par le moyen de guidage.

On note que le dispositif autorise alors la récupération d'un drone hors d'usage ou accidenté. Il suffit en effet de placer le

dispositif au-dessus du drone à récupérer, le moyen d'aimantation attirant le drone vers le moyen d'accueil.

Lorsque le dispositif est agencé sur un aéronef, le dimensionnement du moyen d'aimantation peut aussi prendre en considération la nature des équipements internes de cet aéronef afin que le moyen d'aimantation ne génère pas un champ magnétique susceptible de perturber indûment ces équipements.

De manière additionnelle, le moyen de solidarisation/désolidarisation comporte éventuellement au moins une batterie rechargeable agencée sur le moyen d'accueil pour alimenter électriquement ledit au moins un moyen d'aimantation réversible.

Par ailleurs, le moyen de guidage peut comporter une pluralité de tubes déformables reliant le moyen d'accueil et une couronne, la couronne délimitant une section d'entrée matérialisant une zone d'approche d'un drone vers le moyen d'accueil. Dès lors, le moyen de guidage a une forme de panier renversé délimité par les tubes déformables.

Le caractère déformable des tubes est éventuellement obtenu en utilisant des matériaux dits souples, cette caractéristique visant à éviter une rupture des tubes en cas d'impact avec le relief et notamment le sol.

Ainsi, un tel dispositif monté sur un giravion peut permettre de poser sur le sol un drone endommagé ne pouvant plus assurer son propre atterrissage. Par exemple, le giravion plaque le dispositif au sol, les tubes amortissant l'impact contre le sol. Durant cette opération, le drone reste fixé au moyen d'accueil. Une équipe au sol peut alors récupérer le drone. On note que l'opération n'implique pas l'atterrissage du giravion.

Deux tubes déformables adjacents peuvent être séparés par une distance de séparation, cette distance de séparation étant inférieure à une longueur caractéristique minimale d'un drone destiné à être associé au dispositif.

Par exemple, le drone pouvant voler à plat dans un espace circonscrit dans un cercle virtuel, la distance de séparation peut être inférieure au rayon de cercle. De même, la section d'entrée délimitée par la couronne possède éventuellement un diamètre d'entrée compris entre trois et quatre fois le diamètre dudit cercle virtuel, les tubes s'étendant du moyen d'accueil vers la couronne sur une hauteur éventuellement comprise entre cinq à six fois ledit diamètre dudit cercle virtuel.

De telles caractéristiques permettent étonnamment d'optimiser l'évolution du drone à proximité d'un hélicoptère.

De plus, une longueur minimale séparant le moyen d'accueil de la section d'entrée du moyen de guidage, le centre de gravité du moyen de guidage est éventuellement situé dans un volume du moyen de guidage qui est délimité en élévation par la section d'entrée et une section intermédiaire, la section intermédiaire étant disposée entre la section d'entrée et le moyen d'accueil en étant séparée de la section d'entrée par une distance inférieure égale au tiers de ladite longueur minimale.

Le dispositif présente alors une stabilité intéressante en vol.

Selon un autre aspect, le moyen d'accueil est optionnellement muni d'un système de fixation à un câble d'un treuil.

Il est à noter que l'on entend par treuil, tout dispositif apte à déplacer le moyen d'accueil en exerçant un effort sur un câble fixé au système de fixation.

Ainsi, il est possible d'éloigner temporairement le dispositif d'un hélicoptère, par exemple lors des phases de largage et de récupération d'un drone pour éloigner ce drone du flux d'air traversant le rotor de sustentation de l'hélicoptère durant ces phases de vol particulières.

Un tel système de fixation peut inclure des suspentes reliées par un moyen de fixation au câble du treuil.

Outre un dispositif de largage et de récupération d'un drone, l'invention vise un aéronef comportant un tel dispositif de largage et de récupération ainsi que le drone associé, et plus particulièrement un giravion comportant un tel dispositif de largage et de récupération. Dans ces conditions, le drone peut être piloté par un individu présent dans l'aéronef par exemple.

Associé un aéronef à un drone, et plus particulièrement un giravion de type hélicoptère, présente un intérêt notamment pour effectuer des missions de sauvetage dans un milieu géologiquement accidenté. La localisation d'un blessé peut alors être réalisée à l'aide d'un drone équipé de caméras par exemple.

Il est aussi envisageable de munir le drone de moyens de communication de type microphone et/ou haut-parleur pour communiquer avec des blessés sans attendre l'arrivée d'un secouriste, afin par exemple d'évaluer les blessures d'un individu accidenté ou encore pour informer le blessé sur les événements à venir. Le drone est éventuellement aussi muni d'un kit d'urgence médicale ou encore de vivres pour permettre l'attente sereine de secours.

On comprend que l'ensemble aéronef/drone peut remplir d'autres types de missions. Par exemple, on peut utiliser le drone pour établir une communication avec des personnes isolées non

accessibles, telles que des personnes retenues dans un immeuble dont la cage d'escalier n'est plus praticable ou encore dont l'accès est obstrué notamment.

De plus, l'aéronef peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques qui suivent.

Cet aéronef peut alors comporter un treuil, le treuil ayant un câble fixé à un système de fixation du dispositif.

Lorsque l'aéronef comprend une voilure tournante d'un diamètre rotor donné, le câble a favorablement une longueur d'extension au moins égale au triple dudit diamètre rotor donné.

Par ailleurs, l'aéronef comportant un drone pouvant être solidarisé au dispositif de manière réversible, ce drone comporte éventuellement des moyens de protection périphériques contre des chocs avec le dispositif.

Par exemple, les moyens de protection périphériques peuvent inclure des boudins de protection en caoutchouc, des éléments de structure déformables ou encore des grilles de protection d'éléments tournants.

Le drone comprend optionnellement des instruments de mission de type caméra, des microphones, des crochets de fixation d'équipements, au moins un écran, des ballons sondes ou de petits équipements spécifiques à une mission.

De plus, le drone peut emporter au moins un émetteur pour servir de balise de repérage à la verticale d'un point fixe pendant une période donnée.

Selon un autre aspect, le drone peut être équipé d'instruments de mesure, pour par exemple faire des prélèvements

dans l'atmosphère pour détecter des signes de pollution avant l'intervention d'un giravion.

Selon un autre aspect, le dispositif peut comprendre une balise émettrice agencée sur le moyen d'accueil, le drone ayant un dispositif de guidage pour opérer automatiquement la phase d'approche finale vers le moyen d'accueil, lorsque le drone se situe dans une zone très proche dudit dispositif.

Par ailleurs, le dispositif peut comprendre un moyen de solidarisation/désolidarisation muni d'un moyen d'aimantation réversible.

Dès lors, le dispositif peut accueillir tous les drones commercialement disponibles, à condition de les pourvoir d'au moins un aimant ou que leurs parties métalliques soient suffisantes.

Ainsi, l'aéronef peut comporter un drone pouvant être solidarisé au dispositif de largage et de récupération de manière réversible, le drone comportant éventuellement au moins un aimant pour être fixé de manière réversible à un moyen d'accueil magnétique de ce dispositif.

L'invention et ses avantages apparaîtront avec plus de détails dans le cadre de la description qui suit avec un exemple de réalisation donné à titre illustratif en référence aux figures annexées qui représentent :

- la figure 1, une vue d'un aéronef selon l'invention muni d'un dispositif de largage et de récupération d'un drone,

- la figure 2, une vue d'un tel drone, et

- les figures 3 à 6, des schémas explicitant un mode de fonctionnement de l'invention.

Les éléments présents dans plusieurs figures distinctes sont affectés d'une seule et même référence.

La figure 1 présente un aéronef 1. Plus particulièrement, l'aéronef 1 est un giravion de type hélicoptère muni d'une voilure tournante 1' d'un diamètre rotor donné D1.

Cet aéronef 1 est équipé d'un drone 5, le drone 5 pouvant être fixé de manière réversible à l'aéronef 1 par un dispositif 10 de largage et de récupération, dénommé plus simplement « dispositif » par commodité. Ce dispositif 10 est volontairement grossi sur la figure 1 par rapport à sa taille réelle pour faciliter sa description.

Dès lors, l'aéronef 1 comprend un treuil 2 coopérant avec un câble 3 soutenant le dispositif 10 pour rapprocher ou éloigner le dispositif 10 de la cellule de cet aéronef 1. Favorablement, ce câble peut avoir une longueur d'extension L1 au moins égale au triple du diamètre rotor donné D1 afin que les évolutions du drone 5 soient peu perturbées par le flux d'air traversant la voilure tournante 1'.

En outre, le dispositif 10 comprend un moyen d'accueil 20 coopérant avec un moyen de solidarisation/désolidarisation d'un drone 5.

Par exemple, le moyen d'accueil 20 comprend une plaque métallique 21 attachée au câble 3 à l'aide d'un système de fixation 60. Le système de fixation présenté inclut des suspentes 62 attachées par un moyen de fixation 61 au câble 3, tel qu'un crochet-délesteur solidaire du câble 3 par exemple.

Dès lors, le moyen de solidarisation/ désolidarisation peut comprendre un moyen d'aimantation 31 réversible commandé par

un passager de l'aéronef 1, via une liaison filaire 33 longeant le câble 3 par exemple.

Ce moyen d'aimantation peut comprendre au moins un électroaimant, éventuellement alimenté électriquement par au moins une batterie 32 rechargeable du moyen de solidarisation/désolidarisation 30.

Ainsi, pour solidariser un drone 5 au moyen d'accueil, on aimante ce moyen d'accueil avec le moyen d'aimantation 31. A l'inverse, pour désolidariser le drone 5 du moyen d'accueil 20, on inhibe le moyen d'aimantation 31 pour démagnétiser ce moyen d'accueil 20.

Par ailleurs, le dispositif 10 comprend un moyen de guidage 40 évasé pour guider le drone vers le moyen d'accueil lors de la récupération du drone, et pour guider ce drone vers une zone non perturbée par la voilure tournante 1' lors du largage du drone 5.

Le moyen de guidage 40 s'étend alors en élévation d'une section d'accueil S2 solidarisée au moyen d'accueil 20 vers une section d'entrée S1 ouverte. Ce moyen de guidage 40 a la forme d'un panier renversé, en étant sensiblement de forme conique.

Plus particulièrement, le moyen de guidage comprend une pluralité de tubes déformables 41 s'étendant à partir du moyen d'accueil 20 vers une couronne 42 délimitant la section d'entrée S1.

Deux tubes déformables 41 adjacents sont alors séparés par une distance de séparation D3 maximale prédéterminée pour empêcher le drone 5 de passer entre lesdits deux tubes adjacents.

Par exemple, le drone étant contenu dans un cercle virtuel, la distance de séparation D3 est inférieure au rayon de ce cercle

virtuel. En outre, la section d'entrée S1 et donc la couronne 42 peuvent décrire un cercle d'un diamètre d'entrée compris entre trois et quatre fois le diamètre dudit cercle virtuel. De plus, les tubes déformables 41 s'étendent du moyen d'accueil 20 vers la couronne 42 sur une hauteur L2 éventuellement comprise entre cinq à six fois ledit diamètre dudit cercle virtuel.

Selon un autre aspect, le centre de gravité Cg du moyen de guidage 40 est éventuellement situé dans un volume Vinf du moyen de guidage 40 dit « volume inférieur» par commodité. Ce volume Vinf inférieur est délimité en élévation par la section d'entrée S1 et une section intermédiaire S3. Cette section intermédiaire est en effet disposée entre la section d'entrée S1 et le moyen d'accueil 20, la section intermédiaire étant séparée de la section d'entrée S1 par une distance inférieure D2 égale au tiers de ladite longueur minimale L2.

La figure 2 présente un drone 5. Favorablement, ce drone 5 inclut des moyens de protections 6 périphériques contre les chocs, tels que des boudins de protection 8 ou des grilles de protection 9 d'ensembles tournants.

De plus, le drone 5 peut être muni d'une pluralité d'équipements, tels qu'une caméra 4.

En outre, le drone 5 présenté comprend un aimant 5' apte à coopérer avec le moyen d'accueil 20.

Les figures 3 à 6 explicitent les procédés de largage et de récupération du drone 5 à l'aide d'un aéronef 1 selon l'invention.

En référence à la figure 3, pour acheminer sur une zone donnée un drone 5, on solidarise ce drone 5 au moyen d'accueil 20 d'un dispositif 10 à l'aide d'un moyen de solidarisation/désolidarisation.

En outre, le treuil 2 rétracte le câble 3 pour maintenir le dispositif 10 au regard d'un flanc de l'aéronef 1.

En référence à la figure 4, pour larguer le drone 5, le treuil 5 déroule le câble 3 pour éloigner le dispositif 10 de la voilure tournante 1' selon la flèche F, sur une longueur d'extension L1 avantageusement égale à trois fois le diamètre rotor donné de la voilure tournante de l'aéronef.

Un opérateur contrôle alors le drone 5, pour le disposer dans une configuration de vol stationnaire. Cet opérateur est éventuellement présent dans l'aéronef 1.

Dès lors, le moyen de solidarisation/désolidarisation est commandé pour désolidariser le drone 5 du moyen d'accueil 20. Selon une réalisation, on coupe l'alimentation électrique d'un moyen d'aimantation en coupant la liaison électrique entre ce moyen d'aimantation et la batterie électrique l'alimentant électriquement.

A l'aide d'un système radiocommandé par exemple, l'opérateur fait descendre le drone 5 verticalement en dessous du dispositif 10 puis le dirige pour remplir sa mission selon la flèche F1.

On note que l'évolution du drone 5 n'est pas perturbée par le flux d'air traversant la voilure tournante 1', dans la mesure où le dispositif 10 a été éloigné de cette voilure tournante.

En référence à la figure 5, pour récupérer le drone 5, l'opérateur dirige le drone 5 vers le dispositif 10 selon la flèche F2 afin de le positionner dans la section d'entrée délimitée par la couronne 42. A ce stade, le moyen de solidarisation/désolidarisation peut générer un champ magnétique suffisant pour attirer le drone 5 vers le moyen d'accueil 20.

De plus, on note que les tubes déformables 41 pallient les mouvements aérologiques susceptibles de faire dévier le drone 5 de sa trajectoire, et guident le cas échéant le drone 5 vers le moyen d'accueil.

Enfin, en référence à la figure 6, lorsque le drone 5 est rendu solidaire du moyen d'accueil 20, le câble 3 est enroulé par le treuil 2 pour remonter le dispositif 10 et donc le drone 5 en regard d'un flanc de l'aéronef. On note que le poids du dispositif 10 et du drone 5 associés et leurs vitesses de remontée permettent d'éviter une collision entre ce dispositif 10 et la cellule de l'aéronef.

Naturellement, la présente invention est sujette à de nombreuses variations quant à sa mise en œuvre. Bien qu'un mode de réalisation ait été décris, on comprend bien qu'il n'est pas concevable d'identifier de manière exhaustive tous les modes possibles. Il est bien sûr envisageable de remplacer un moyen décrit par un moyen équivalent sans sortir du cadre de la présente invention.

## REVENDICATIONS

1. Dispositif (10) de largage et de récupération d'un drone (5) apte à être fixé à un aéronef,

caractérisé en ce qu'il comporte un moyen d'accueil (20) d'un drone (5), ce moyen d'accueil (20) étant pourvu d'un moyen de solidarisation/désolidarisation (30) du drone (5), ledit moyen d'accueil (20) étant solidaire d'un moyen de guidage (40) évasé pour guider le drone (5) vers ledit moyen d'accueil (20).

2. Dispositif selon la revendication 1,

caractérisé en ce que ledit moyen de solidarisation/désolidarisation (30) comporte au moins un moyen d'aimantation (31) réversible solidaire dudit moyen d'accueil (20) pour aimanter ce moyen d'accueil (20) sur requête, ledit moyen d'accueil (20) étant aimanté pour être solidarisé à un drone (5) et n'étant plus alimenté électriquement pour être désolidarisé du drone (5).

3. Dispositif selon la revendication 2,

caractérisé en ce que ledit moyen de solidarisation/désolidarisation (30) comporte au moins une batterie (32) rechargeable agencée sur ledit moyen d'accueil (20) pour alimenter électriquement ledit au moins un moyen d'aimantation (31) réversible.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,

caractérisé en ce que ledit moyen de guidage (40) comporte une pluralité de tubes (41) déformables reliant ledit moyen d'accueil (20) et une couronne (42) délimitant une section d'entrée (S2) matérialisant une zone d'approche d'un drone (5) vers ledit moyen d'accueil (20).

5. Dispositif selon la revendication 4,

caractérisé en ce que, une longueur minimale (L2) séparant le moyen d'accueil (20) de ladite section d'entrée (S2), le centre de gravité (Cg) dudit moyen de guidage (40) est situé dans un volume (Vinf) du moyen de guidage (40) délimité en élévation par la section d'entrée (S2) et une section intermédiaire (S3), ladite section intermédiaire (S3) étant disposée entre la section d'entrée (S2) et le moyen d'accueil (20) en étant séparée de la section d'entrée (S2) par une distance inférieure (D2) égale au tiers de ladite longueur minimale (L2).

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,

caractérisé en ce que ledit moyen d'accueil (20) comprend une plaque (21) métallique.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6,

caractérisé en ce que ledit moyen d'accueil (20) est muni d'un système de fixation (60) à un câble (3) d'un treuil (2).

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7,

caractérisé en ce que ledit système de fixation (60) inclut des suspentes (62) reliées par un moyen de fixation (61) audit câble (3).

9. Aéronef (1),

caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif (10) de largage et de récupération d'un drone selon l'une quelconque des revendications précédentes.

10. Aéronef selon la revendication 9,

caractérisé en ce qu'il comporte un treuil (2), ledit treuil (2) ayant un câble (3) fixé à un système de fixation (60) dudit dispositif (10).

11. Aéronef selon la revendication 9,

caractérisé en ce que, ledit aéronef (1) ayant une voilure tournante (1') d'un diamètre rotor donné (D1), ledit câble (3) a une longueur d'extension (L1) au moins égale au triple dudit diamètre rotor donné (D1).

12. Aéronef selon la revendication 9,

caractérisé en ce qu'il comporte un drone (5) pouvant être solidarisé audit dispositif (10), ledit drone (5) comportant des moyens de protection périphériques (6) contre des chocs avec ledit dispositif.

13. Aéronef selon la revendication 9,

caractérisé en ce qu'il comporte un drone (5) pouvant être solidarisé audit dispositif (10), ledit drone (5) comportant au moins un aimant (5') pour être fixer de manière réversible à un moyen d'accueil (20) magnétique dudit dispositif.

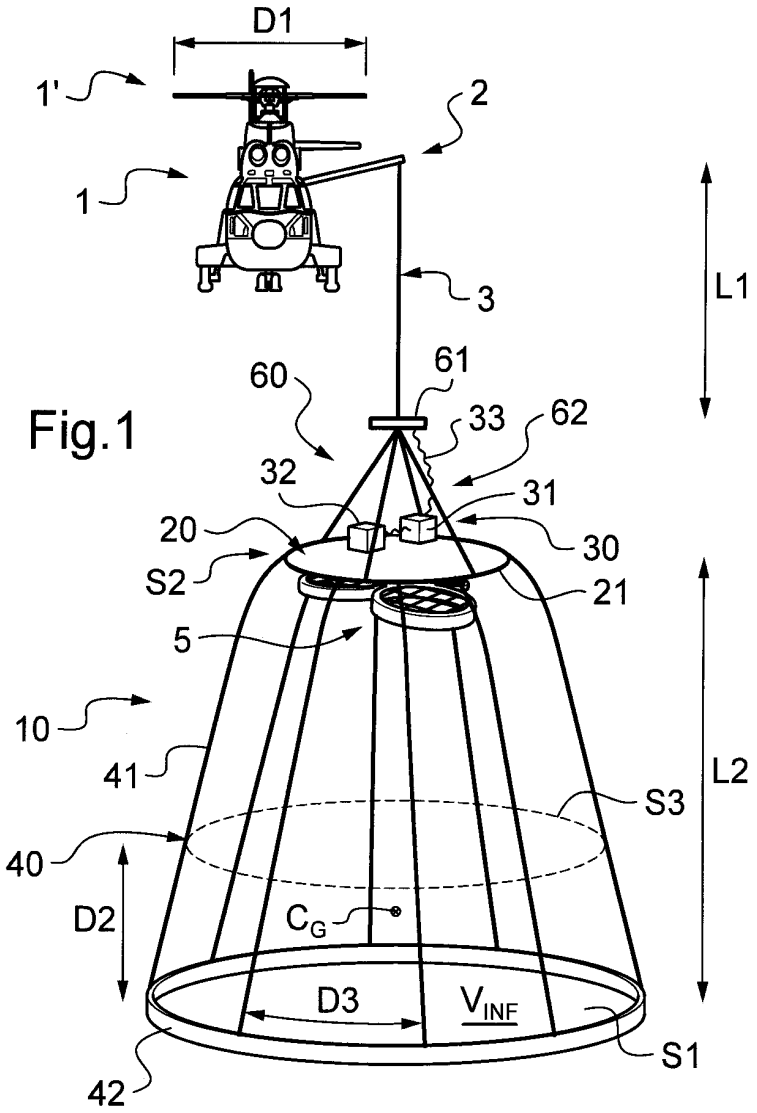

D1
1'
2
1
3
L1
60
61
33
62
32
31
20
30
S2
21
5
10
41
L2
S3
40
D2
$C_G$
D3
$V_{INF}$
S1
42

Fig.1

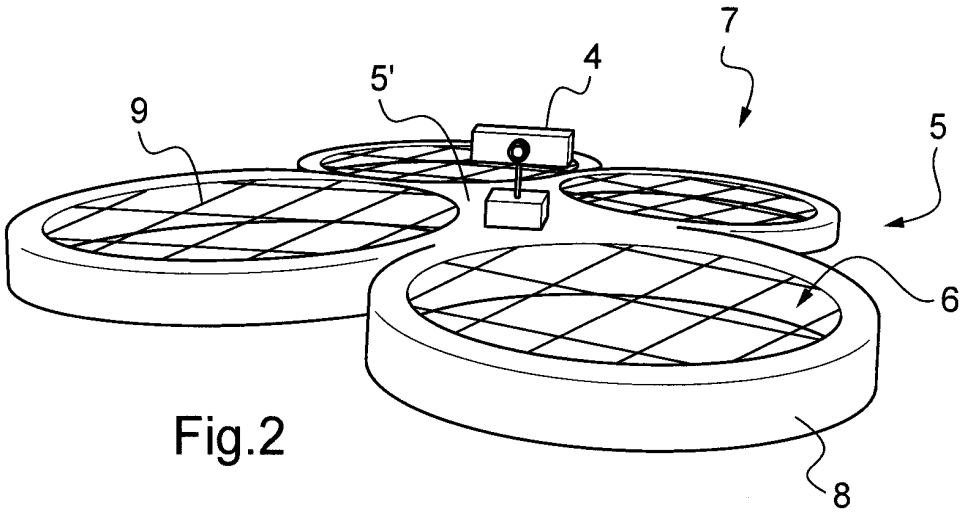

7
4
5'
9
5
6
8

Fig.2

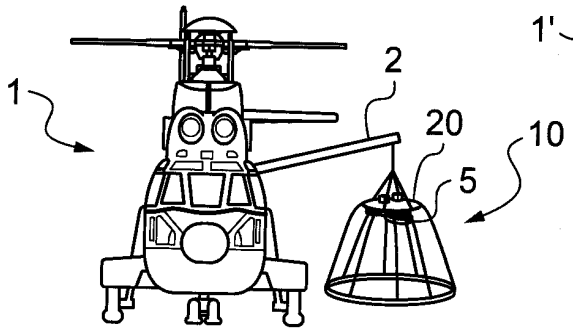



Fig.3

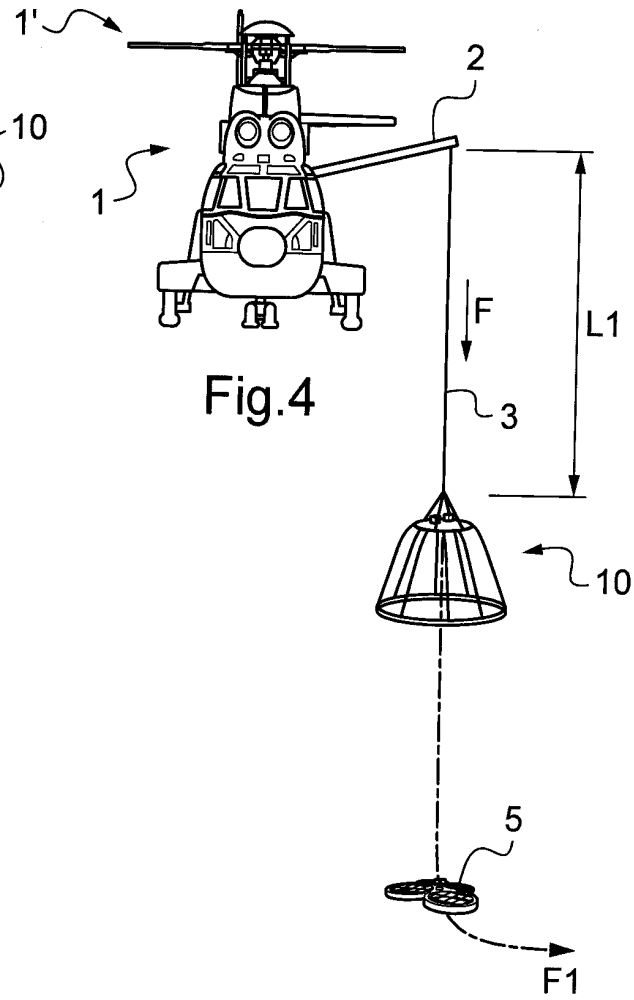



Fig.4

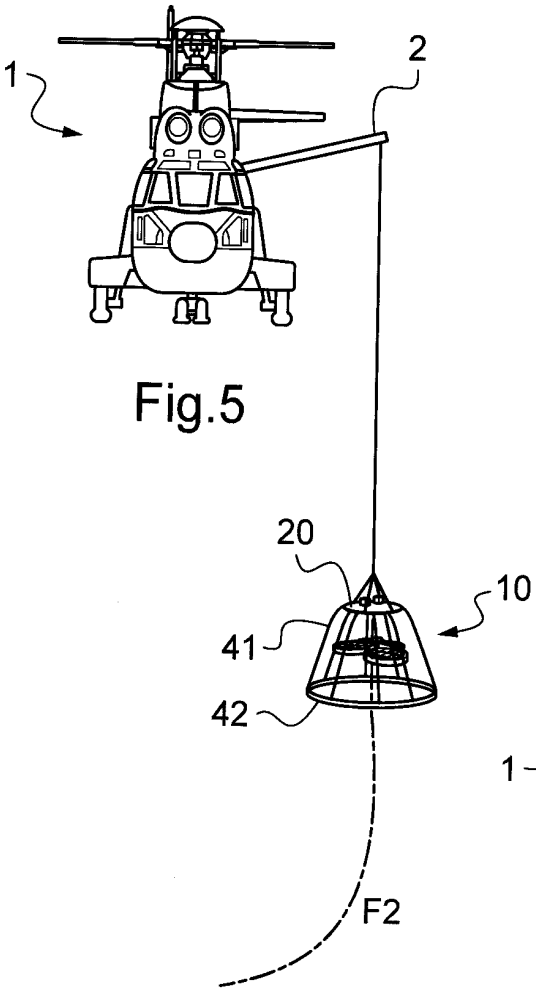



Fig.5

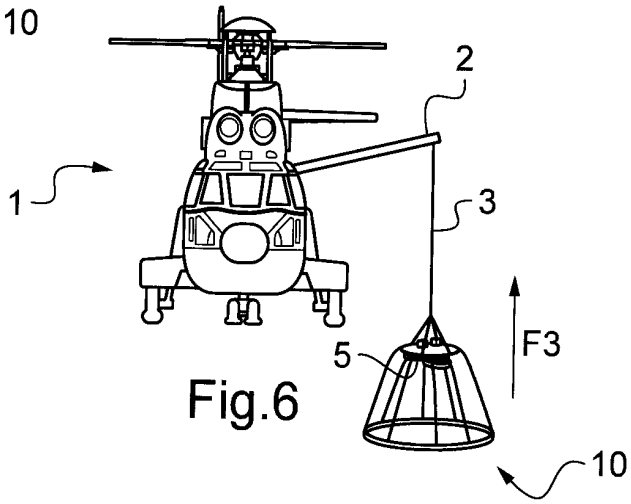



Fig.6

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

2974786

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

# RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 753663
FR 1101363

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS | | Revendication(s) concernée(s) | Classement attribué à l'invention par l'INPI |
|---|---|---|---|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | | |
| X | EP 2 103 518 A2 (HONEYWELL INT INC [US])<br>23 septembre 2009 (2009-09-23) | 1,6 | B64D1/02<br>B64D1/22 |
| Y | * figure 1 *<br>* alinéa [0028] *<br>* alinéa [0036] *<br>* abrégé *<br>----- | 2,3 | B64C27/04 |
| Y | US 2006/249623 A1 (STEELE DANIEL W [US])<br>9 novembre 2006 (2006-11-09)<br>* figures 3, 4 *<br>* alinéa [0028] *<br>----- | 2,3 | |
| A | FR 2 941 922 A1 (GEOCEAN [FR])<br>13 août 2010 (2010-08-13)<br>* figures *<br>----- | 1-13 | |
| A | US 3 389 880 A (FERGUSON OTIS B)<br>25 juin 1968 (1968-06-25)<br>* figures *<br>----- | 1,9 | |
| A | DE 32 06 299 A1 (BRITISH AEROSPACE [GB])<br>9 septembre 1982 (1982-09-09)<br>* abrégé *<br>* figures *<br>----- | 1-13 | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)<br>B64F<br>B64D<br>B64C |
| A | US 4 753 400 A (REUTER JAMES D [US] ET AL)<br>28 juin 1988 (1988-06-28)<br>* abrégé *<br>* figures *<br>----- | 1-13 | |

| Date d'achèvement de la recherche | Examinateur |
|---|---|
| 12 décembre 2011 | Estrela Calpe, Jordi |

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant



EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**
**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO.** FR 1101363 FA 753663

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 12-12-2011
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | | Date de publication |
|---|---|---|---|---|---|
| EP 2103518 | A2 | 23-09-2009 | EP | 2103518 A2 | 23-09-2009 |
| | | | JP | 2009227270 A | 08-10-2009 |
| | | | US | 2009236470 A1 | 24-09-2009 |
| US 2006249623 | A1 | 09-11-2006 | GB | 2441068 A | 20-02-2008 |
| | | | JP | 2008540217 A | 20-11-2008 |
| | | | US | 2006249623 A1 | 09-11-2006 |
| | | | WO | 2006121662 A2 | 16-11-2006 |
| FR 2941922 | A1 | 13-08-2010 | AUCUN | | |
| US 3389880 | A | 25-06-1968 | AUCUN | | |
| DE 3206299 | A1 | 09-09-1982 | AUCUN | | |
| US 4753400 | A | 28-06-1988 | AU | 1142488 A | 18-08-1988 |
| | | | GB | 2203709 A | 26-10-1988 |
| | | | US | 4753400 A | 28-06-1988 |

EPO FORM P0465