

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

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

3 072 655

②1 N° d'enregistrement national : 17 59959

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : B 64 F 1/12 (2017.01), B 64 C 39/02

⑫ DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 23.10.17.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 26.04.19 Bulletin 19/17.

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 :

○ Demande(s) d'extension :

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

⑦2 Inventeur(s) : LECRUBIER VINCENT et PINOTEAU FREDERIC.

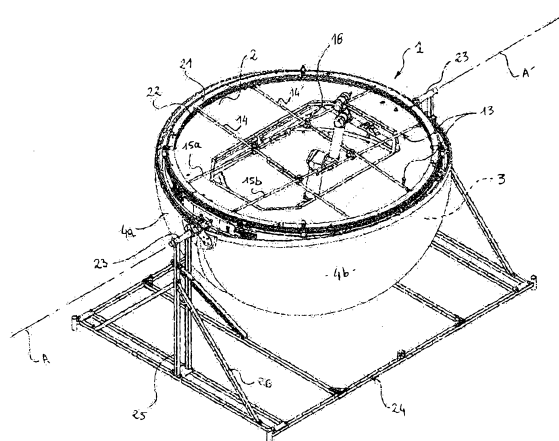
⑦3 Titulaire(s) : STERBLUE Société par actions simplifiée.

⑦4 Mandataire(s) : IP TRUST.

⑤4 DISPOSITIF FORMANT PLATEFORME UNIVERSELLE DE RECEPTION DE VEHICULE AERIEN SANS PILOTE.

⑤7 L'invention concerne un dispositif formant plateforme de réception de véhicule aérien sans pilote, comprenant :

- une plateforme de réception (2) pour véhicule aérien
- une base creuse (3) délimitant un volume interne de stockage d'objets refermé en partie haute par ladite plateforme
- une trappe (8) ménagée dans l'épaisseur de ladite plateforme et mobile entre une position d'ouverture dans laquelle la trappe laisse un accès libre au volume interne de la base, et une position de fermeture dans laquelle la trappe obture le volume interne de la base,
- des moyens de centrage (14, 14', 15a, 15b) d'un train d'atterrissage du véhicule au-dessus de la trappe, ces moyens de centrage étant formés de profils mobiles et de longueurs variables dans le plan défini par la plateforme, de façon à définir une multitude de géométries d'espaces de réception et d'enserrement d'une multitude de trains d'atterrissage de véhicule aérien sans pilote de dimensions différentes.



FR 3 072 655 - A1



## **DISPOSITIF FORMANT PLATEFORME UNIVERSELLE DE RECEPTION DE VEHICULE AERIEN SANS PILOTE**

### **DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION**

[001] L'invention concerne le domaine des dispositifs formant plateforme de  
5 réception de véhicules aérien autonome sans pilote, ou drone, fréquemment désignés par  
leur acronyme anglais « UAV », notamment de type aéronef à décollage et atterrissage  
verticaux, notamment capable de vol d'avancement et de vol stationnaire.

[002] L'invention concerne plus particulièrement l'utilisation de telles plateformes en  
vue de la réception de véhicule aérien sans pilote, la maintenance, le  
10 chargement/déchargement en objets à transporter par le véhicule aérien, et la protection de  
ces véhicules de leur environnement.

[003] L'invention concerne également l'utilisation de telles plateformes au service  
d'une flotte de véhicules aériens sans pilote, de types et géométries différents.

### **ETAT DE LA TECHNIQUE ET SES INCONVENIENTS**

15 [004] L'utilisation de plateformes de réception de dispositifs autonomes, en vue de la  
maintenance de véhicule aérien sans pilote, est notamment connue du brevet américain US  
9 387 928 déposé par Amazon Technologies. Dans ce document, il est décrit une flotte de  
UAVs de tailles différentes, susceptibles de transporter des objets à livrer associés à une  
multitude de plateformes de maintenance réparties sur la zone de livraison des UAVs pour  
20 leur fournir notamment des batteries neuves en cas de besoin. L'UAV nécessitant un  
remplacement de sa batterie s'approchera et atterrira sur la plateforme à une position  
précise par la seule précision de navigation, pour opérer le remplacement de batteries.

[005] Si la possibilité de doter la flotte de UAVs de tailles différentes présente  
l'avantage de permettre un transport d'objets de poids différents, la plateforme proposée  
25 dans ce document pêche par l'absence de moyens d'alignement simples de l'UAV qui ne  
solliciteraient pas l'UAV lui-même et n'exigeraient pas une précision de navigation  
particulière lors de son atterrissage sur la plateforme.

[006] Le brevet américain US 9 440 545 propose une plateforme pour UAVs accueillant un UAV qui s'est approché et a atterri dans une position précise sur la plateforme en vue d'un changement de batteries, et agrippant l'UAV au moyen de bras verticaux le maintenant fixe durant le changement de batteries. Cependant, comme pour le document précédent, la venue de l'UAV à une position précise s'opère uniquement grâce au pilotage de l'UAV, pilotage pouvant cependant connaître des erreurs ou imprécisions de positionnement.

[007] Le document JP 2015 42539 décrit une plateforme dont la partie haute présente une forme d'entonnoir afin de guider et de centrer à l'aide de la gravité, un UAV en approche, vers la partie basse de cette plateforme dotée de moyens de remplacement de batteries. C'est également le cas des plateformes des documents WO2015/108588 et WO2017/044798.

[008] Les moyens d'alignement proposés sont simples mais la plateforme ainsi définie n'est pas adaptée pour la réception de UAVs de dimensions très différentes.

[009] Les documents WO 2012 064891, WO 2016 015301 et US 2014/0319272 proposent des plateformes de maintenance pour UAVs dotées d'une barre ou d'un jeu de barres rigides et mobiles dans le plan de la plateforme pour positionner l'UAV sur une zone précise de la plateforme en vue du remplacement de sa batterie. Le centrage ne fait donc plus intervenir avec précision le système de navigation de l'UAV qui n'a plus qu'à viser globalement la plateforme, mais par un jeu de barre(s) mobile(s) le déplaçant après son atterrissage dans une zone particulière.

[0010] Si le centrage de l'UAV est ainsi facilité, la plateforme aux barres de dimensions prédéterminées n'est toujours pas adaptée à la réception de UAVs de tailles très différentes.

## 25 **OBJET DE L'INVENTION**

[0011] Afin de pallier ces inconvénients, l'invention propose un dispositif formant plateforme de réception de véhicule aérien sans pilote, permettant la réception et la maintenance de véhicule aérien sans pilote de différentes dimensions.

[0012] A cet effet, et selon un premier aspect, l'invention propose un dispositif formant plateforme de réception de véhicule aérien sans pilote, comprenant :

- une plateforme de réception pour véhicule aérien
- une base de stockage creuse délimitant un volume interne de stockage d'objets tels que des batteries de recharge en énergie du véhicule et/ou des objets à transporter par le véhicule, la base creuse étant refermée en partie haute par ladite plateforme
- une trappe ménagée dans l'épaisseur de ladite plateforme et mobile entre une position d'ouverture dans laquelle la trappe laisse un accès libre au volume interne de la base, et une position de fermeture dans laquelle la trappe obture le volume interne de la base,
- des moyens de centrage d'un train d'atterrissage du véhicule au-dessus de la trappe, ces moyens de centrage étant formés de profils mobiles et de longueurs variables dans le plan défini par la plateforme, de façon à définir une multitude de géométries d'espaces de réception et d'enserrement d'une multitude de trains d'atterrissage de véhicule aérien sans pilote de dimensions différentes.

[0013] L'invention peut par ailleurs présenter l'un et/ou l'autre des aspects intéressants suivants :

- les moyens de centrage comprennent au moins une première paire de profils parallèles, mobiles en translation entre une position d'écartement mutuel et une position de rapprochement mutuel dans laquelle les profils sont susceptibles respectivement de libérer ou de s'appliquer contre les extrémités des patins d'un train d'atterrissage d'un véhicule ou le long des patins du train d'atterrissage.
- les moyens de centrage comprennent deux paires de profils parallèles, les profils d'une même paire étant perpendiculaires à ceux de la deuxième paire, les profils des deux paires dans leurs positions de rapprochement mutuel étant susceptibles de s'appliquer contre respectivement les extrémités des patins d'un train d'atterrissage d'un véhicule et le long des patins du train d'atterrissage eux-mêmes pour centrer le véhicule vis-à-vis de la plateforme.

- Les deux paires de profils sont de longueurs variables et montées sur un système de deux cerceaux coaxiaux mobiles en rotation autour de leur centre commun de façon indépendante l'une de l'autre, les extrémités d'un même profil étant liées par une liaison pivot respectivement à deux cerceaux différents, les extrémités en regard des deux profils d'une même paire de profils étant liées à deux cerceaux différents, de façon à définir entre les profils pour différents angles de rotation des deux cerceaux, différentes géométries de parallélogrammes et plus particulièrement de carrés, susceptibles de s'appliquer contre différentes géométries de patins de trains d'atterrissage de véhicules.
- la plateforme comprend des moyens de communication avec un véhicule en approche ou avec une tour de contrôle de véhicules, susceptibles de récupérer un identifiant d'un véhicule en approche, et une unité de contrôle commandant en fonction du véhicule en approche identifié, la géométrie à adopter par les moyens de centrage de la plateforme.
- La plateforme comprend des indicateurs visuels du positionnement courant des moyens de centrage et un outil de capture d'image de ces indicateurs en communication avec l'unité de contrôle pour lui transmettre la position courante des moyens de centrage.
- la plateforme comprend un dôme de protection, le dôme étant mobile entre une position de recouvrement de la plateforme et de tout véhicule supporté par celle-ci et une position d'effacement dans laquelle le dôme laisse libre accès à la plateforme et à tout véhicule supporté par celle-ci.
- la base présente une forme générale hémisphérique définissant une enveloppe externe hémisphérique bombée vers le bas et refermée par le haut par la plateforme de réception du véhicule, le dôme comprenant au moins un pétale en forme de portion de sphère, le ou les pétales du dôme formant dans la position de recouvrement, un hémisphère bombé vers le haut complémentaire de l'enveloppe externe de la base, et s'appliquant dans la position d'effacement, extérieurement contre la base.
- la plateforme comprend un moteur de déplacement du ou des pétales entre les

positions de recouvrement et d'effacement commandé à distance sur approche du véhicule par communication avec le véhicule lui-même et/ou avec une tour de contrôle.

- 5 - la base est montée à rotation autour d'un axe horizontal entre une position d'utilisation dans laquelle la plateforme est disposée selon un plan horizontal et une position de maintenance de la plateforme dans laquelle la plateforme est disposée selon un plan incliné par rapport à l'horizontale facilitant un accès à la trappe.
- 10 - la plateforme comprend un bras robotisé de préhension d'objets logé dans le volume interne de la base, mobile entre une position déployée dans laquelle le bras traverse l'ouverture formée par la trappe dans sa position ouverte, et une position repliée dans laquelle le bras est contenu dans le volume interne de la base.
- le bras robotisé est apte à ouvrir la trappe d'accès à l'espace interne de la base.
- 15 - dans le volume interne de la base, sont prévus des espaces de stockage d'objets identifiés, le bras robotisé étant doté de moyens de reconnaissance des identifiants des objets et de moyens de préhension individuelle desdits objets en fonction de l'identifiant reconnu.
- 20 - des moyens de communication avec un véhicule en approche ou avec une tour de contrôle de véhicules, susceptibles de récupérer des informations sur le niveau de chargement en énergie d'une batterie du véhicule en approche et/ou sur un objet transporté ou à transporter par le véhicule, et une unité de contrôle apte à commander les mouvements du bras robotisé lors du stationnement du véhicule sur la plateforme pour opérer un transfert d'un objet particulier entre le véhicule et l'espace de stockage de la base en fonction des informations récupérées.

25 L'invention concerne également une flotte de véhicule aérien sans pilote en autogestion, comprenant :

- au moins un dispositif formant plateforme de réception de véhicule aérien sans pilote tel que précédemment décrit, comprenant une pluralité d'objets stockés dans sa base creuse

- une pluralité de véhicules aériens sans pilote, chaque véhicule comprenant :
  - o un identifiant et
  - o des moyens de communication avec le dispositif formant plateforme susceptible de lui communiquer son identifiant, le dispositif formant plateforme modifiant la géométrie des moyens de centrage en fonction de l'identifiant du véhicule communiqué.

Idéalement, l'espace de stockage de la base comprend une pluralité d'objets identifiés tels que des batteries de chargement en énergie et/ou des colis en transit susceptibles d'être saisis individuellement par le bras robotisé en fonction du véhicule identifié, chaque véhicule de la flotte comprenant des moyens d'accroche d'un objet saisi et donné par le bras robotisé.

#### **BREVE DESCRIPTION DES FIGURES**

[0014] D'autres objets et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui suit, faite en référence aux figures annexées, dans lesquelles :

- la figure 1 représente par une vue en perspective, un dispositif formant plateforme pour UAV selon l'invention, pourvu d'une plateforme d'atterrissage d'un drone, d'une base de stockage, la plateforme étant pourvue d'une trappe de communication avec le volume interne de la base et illustrée dans une configuration ouverte, et d'un bras de saisie des objets présents dans le volume interne, illustré en configuration déployée
- les figures 2a, 2b et 2c représentent respectivement : par une vue en perspective, le dispositif de la figure 1, trappe fermée (figure 2a), trappe ouverte et bras déployé (figure 2b), et par une vue de côté, trappe ouverte et bras déployé (figure 2c)
- les figures 3a, 3b, 3c représentent le dispositif de la figure 1 dans différentes configurations de fermeture du dôme de protection : par une vue en perspective en fermeture partielle (figure 3a), en fermeture complète (figure 3b) et par une vue de côté en fermeture complète (figure 3c)

- les figures 4a et 4b représentent par des vues en perspective, la plateforme du dispositif de la figure 1, trappe fermée, alors qu'un UAV est en approche, et que les moyens de centrage occupent une configuration rapprochée (figure 4a) et une configuration écartée (figure 4b)
- 5
- les figures 5a à 5e représentent différentes configurations possibles des moyens de centrage : vue de dessus, trappe fermée, les moyens de centrage occupant une configuration de rapprochement maximal (figure 5a) ; vue en perspective, trappe ouverte, les moyens de centrage occupant une configuration de rapprochement maximal (figure 5b) ; vue en perspective, trappe fermée, les moyens de centrage occupant une configuration d'éloignement maximal (figure 5c) ; vue en perspective, trappe ouverte, les moyens de centrage occupant une configuration d'éloignement maximal (figure 5d) ; vue de dessus, trappe fermée, les moyens de centrage occupant une configuration intermédiaire
- 10
- la figure 6 représente par une vue en perspective, le dispositif de la figure 1 en configuration de maintenance de la plateforme
- 15
- la figure 7 illustre par une vue en perspective un pied des moyens de centrage susceptible d'enserrer avec des pieds complémentaires, les patins du train d'atterrissage du véhicule aérien disposé sur la plateforme.

### DESCRIPTION DETAILLEE DES FIGURES

20 [0015] En relation avec les figures, il est décrit un dispositif formant plateforme pour UAV selon l'invention, pourvu d'une plateforme d'atterrissage d'un drone, universelle puisque dotée de moyens de centrage à géométrie variable susceptible d'enserrer différentes géométries de train d'atterrissage de drone.

25 [0016] En référence à la figure 1, le dispositif selon l'invention comprend une base creuse de stockage d'objets sensiblement hémisphérique 1 dont la partie haute plane forme la plateforme d'atterrissage ou pont d'envol 2 pour le drone et dont la partie basse forme une enveloppe hémisphérique bombée vers le bas 3 et délimitant un espace interne de stockage d'objets, pour par exemple différents types de batteries.

[0017] Conformément aux figures 3a à c, le dispositif comprend en outre un dôme de

protection 4 également hémisphérique et bombé vers le haut, afin de pouvoir dans une configuration de recouvrement, recouvrir la plateforme et la protéger ainsi que son contenu, de l'environnement extérieur.

5 [0018] Le diamètre de ce dôme hémisphérique est légèrement supérieur à l'hémisphère formé par la base de stockage conformément à la figure 3c de façon à ce que son bord interne périphérique s'applique dans la configuration de recouvrement, autour du bord périphérique externe de l'hémisphère bas constitué par la base, en définissant une zone de recouvrement entre les deux hémisphères.

10 [0019] Pour autoriser son ouverture vers une configuration d'effacement, le dôme 4 est constitué de deux pétales pivotants 4a, 4b de taille identique (représentant dans l'exemple illustré, un quart de sphère), formant ensemble, dans la configuration de recouvrement, l'hémisphère haut 4 avec une jointure 5 s'étendant selon un plan vertical.

15 [0020] Chaque pétale 4a, 4b est monté par ses deux pointes 6a, 6b mobile en pivotement autour d'un axe horizontal entre la position de recouvrement de la figure 3b dans laquelle les deux pétales sont au contact l'un de l'autre par la jointure 5 et la position d'effacement de la figure 1, dans laquelle chaque pétale 4a, 4b longe par sa paroi interne une portion correspondante de la paroi externe de la base hémisphérique 3 en passant par une configuration intermédiaire de la figure 3a.

20 [0021] Selon un mode de réalisation possible, les pétales formant le dôme peuvent être au nombre de 4 et représenter dans ce cas chacun un huitième de sphère (repères 4'b et 4''b de la figure 3b), les deux pétales se retrouvant d'un même côté du plan vertical P dans la configuration de recouvrement, étant articulés l'un à l'autre en pivotement par leurs pointes séparées par la jointure matérialisée par la ligne à traits interrompus 7.

25 [0022] Les pétales peuvent être constitués d'un matériau composite, idéalement de structure « sandwich » incluant par exemple une mousse et stratifié fibre de verre / résine. Leur déplacement entre la configuration de recouvrement et la configuration d'effacement peut être commandé par un actionneur tel qu'un treuil.

[0023] Le dispositif selon l'invention, lorsque le dôme 4 occupe sa position

d'effacement, permet l'atterrissage et la maintenance d'un véhicule aérien type UAV.

5 [0024] A cet effet, conformément à la figure 2a, la plateforme 2 comprend en son centre, une trappe 8 ménagée dans son épaisseur, idéalement formée par deux volets 9 sensiblement rectangulaires, accolés l'un à l'autre dans la position de fermeture de la trappe, par leurs bords longs en regard, et formant un même plan avec le reste de la plateforme, et qui sont rangés sous la partie annulaire restante de la plateforme dans la configuration d'ouverture de la trappe (figure 2b). Un repère visuel (un « H » sur la figure 2a) peut être prévu sur la face supérieure des volets 9 de la trappe 8 afin d'être repéré par un UAV en approche doté d'un système de reconnaissance basé sur la vision.

10 [0025] Dans la configuration d'ouverture de la figure 2b, la trappe laisse la possibilité à un bras robotisé 11 présent dans le volume interne de la base 3, de s'étendre au-dessus du plan formé par la partie annulaire 12 de la plateforme 2 pour procéder à un transfert d'objets (batterie usagée, batterie neuve, objet en transit/livraison) avec l'UAV présent sur la plateforme (voir figures 2b et c). Les volets de la trappe coulissent sur un système type tiroir.

[0026] Le bras robotisé pourra assurer les fonctions de changement de batteries, de chargement/récupération d'un colis, d'ouverture/fermeture de la trappe, de changement de charge utile (capteur infra rouge, capteur optique).

20 [0027] Afin de centrer cet UAV et le maintenir en position lorsque la trappe 8 est ouverte et que le bras robotisé 11 retire ou fixe un élément sur l'UAV, le dispositif selon l'invention comprend des moyens de centrage 13 se présentant sous la forme de profils perpendiculaires, mobiles et de longueurs variables, de façon à définir différents espaces en deux dimensions parallèles au plan de la plateforme pour enserrer latéralement les patins 30 de trains d'atterrissage de drones de différentes tailles, tel que schématiquement représenté sur la figure 5e.

25 [0028] Conformément à la figure 1, les moyens de centrage 13 comprennent deux paires 14, 14' et 15a, 15b de profils parallèles, les profils d'une même paire 14, 14' étant perpendiculaires à ceux de la deuxième paire 15a, 15b.

[0029] Chaque profil est en outre constitué par l'assemblage de deux tubes parallèles couissant l'un sur l'autre par leurs extrémités en vis-à-vis de façon à définir une portion de recouvrement de longueur variable, les extrémités opposées des tubes étant respectivement montées avec une liaison pivot sur deux cerceaux coaxiaux superposés l'un sur l'autre 21, 22 disposés parallèlement au plan de la plateforme et qui sont mobiles en rotation autour de leur centre commun et indépendamment l'un de l'autre.

[0030] Les cerceaux 21, 22 sont entraînés en rotation par un actionneur de type treuil par exemple.

[0031] Des pieds 18 d'aide au coulissement des tubes dont un exemple est représenté sur la figure 7, peuvent être prévus, sans cependant être obligatoires. Ces pieds se retrouvent au croisement de deux profils perpendiculaires. Le pied illustré comprend un corps principal 210 s'étendant verticalement et deux ergots 190, 200 disposés à deux hauteurs du corps principal 210 et s'étendant selon des directions perpendiculaires pour soutenir chacun les déplacements d'un profil. Un autre type de pied, non illustré, peut se présenter sous la forme d'un pavé plein, parcouru dans sa largeur par deux galeries rectilignes perpendiculaires l'une à l'autre et situées à deux hauteurs différentes, dans lesquelles couissent respectivement les deux tubes pour guider les déplacements de deux tubes perpendiculaires de profils.

[0032] Cette structure particulière pour les moyens de centrage permet, sur rotation des cerceaux, de modifier le positionnement des extrémités d'un même profil le long des cerceaux et sa longueur, modifiant ainsi les dimensions du parallélogramme formé par les deux paires de profils.

[0033] Ainsi, les moyens de centrage selon l'invention pourront enserrer les patins d'un train d'atterrissage de très faible encombrement lorsque les profils adopteront leur longueur maximale en étant rapprochés l'un de l'autre au maximum (figures 5a et 5b), et les patins d'un train d'atterrissage d'un UAV définissant un encombrement plus important (figures 5c et 5d) en adoptant leur plus faible longueur et en étant disposés avec le plus grand écart possible l'un de l'autre, et tous les autres types de trains d'atterrissage intermédiaires.

[0034] Une paire de profils viendra s'appliquer contre les extrémités des patins du train d'atterrissage du drone, et l'autre paire viendra s'appliquer le long des bords extérieurs des patins du train d'atterrissage en exerçant ensemble une pression suffisante afin de maintenir fixe en hauteur le train d'atterrissage et le drone (voir figure 5e).

5 [0035] Le dispositif selon l'invention sera avantageusement doté de moyens pour connaître à chaque instant, la configuration courante des profils.

[0036] A cet effet, chaque cerceau sera muni de repères répartis le long de sa circonférence (par exemple 360 repères disposés sur chaque degré de la circonférence de chaque cerceau, soit deux jeux de 360 repères) et un outil de capture d'image, tel qu'une  
10 caméra, sera prévu pour visualiser un couple de repères défini par les deux cerceaux dans la position courante de ces deux cerceaux. Chaque repère correspond à une position précise du cerceau correspondant et chaque couple de repères correspond à une position précise des deux cerceaux superposés, et à une configuration précise des profils portés par ces deux cerceaux.

15 [0037] A chaque instant, la configuration courante des profils et l'espace d'accueil de train d'atterrissage de drone qu'ils définissent seront connus.

[0038] Cette information pourra être exploitée lors de l'approche d'un drone identifié  
20 220 (figures 4a et 4b) pour commander, connaissant la position courante des repères et ainsi celle correspondante des moyens de centrage (figure 4a), le déplacement de ces moyens de centrage en actionnant de la façon appropriée la rotation individuelle de chaque cerceau par l'actionneur (treuil), vers une position des repères correspondant à la configuration à atteindre par les moyens de centrage pour accueillir, centrer et maintenir le drone identifié (figure 4b).

[0039] A cet effet, le dispositif selon l'invention sera doté de moyens de  
25 communication à distance compatibles avec les différents drones qu'il est susceptible d'accueillir et/ou avec une tour de contrôle en assurant la gestion.

[0040] Cette communication pourra permettre l'identification du drone en approche, le déplacement des moyens de centrage à la position correspondant au drone identifié et

éventuellement la communication par le drone ou par la tour de contrôle de l'identifiant d'un objet particulier (batterie, capteur, colis) à monter sur le drone identifié et la sélection par le bras robotisé de l'objet en question après l'atterrissage du drone.

[0041] Le dispositif selon l'invention est monté sur deux axes latéraux 23 montés  
5 libres en rotation sur deux montants verticaux 25 portés par un cadre rigide 24 fixé au sol formé par l'assemblage de différents profilés sous la forme d'une base rectangulaire ou hexagonale et par des montants de retenue 26. Durant l'utilisation courante du dispositif selon l'invention, il sera fixe en rotation avec sa plateforme s'étendant horizontalement. Et conformément à la figure 6, il sera pivoté en rotation autour de l'axe AA' avec sa  
10 plateforme inclinée par rapport à l'horizontale adoptant par exemple une position pratiquement verticale, pour assurer la maintenance des moyens de centrage, du bras robot et la mise en place/récupération d'objets dans le volume interne de la base.

[0042] L'invention est décrite dans ce qui précède à titre d'exemple. Il est entendu que l'homme du métier est à même de réaliser différentes variantes de réalisation de  
15 l'invention sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

## **REVENDICATIONS**

1. Dispositif formant plateforme de réception de véhicule aérien sans pilote, comprenant :
  - 5 - une plateforme de réception (2) pour véhicule aérien,
  - une base creuse (3) délimitant un volume interne de stockage d'objets refermé en partie haute par ladite plateforme,
  - une trappe (8) ménagée dans l'épaisseur de ladite plateforme et mobile entre  
10 une position d'ouverture dans laquelle la trappe laisse un accès libre au volume interne de la base, et une position de fermeture dans laquelle la trappe obture le volume interne de la base,
  - des moyens de centrage (14, 14', 15a, 15b) d'un train d'atterrissage du véhicule  
15 au-dessus de la trappe, ces moyens de centrage étant formés de profils mobiles et de longueurs variables dans le plan défini par la plateforme, de façon à définir une multitude de géométries d'espaces de réception et d'enserrement d'une multitude de trains d'atterrissage de véhicule aérien sans pilote de dimensions différentes.
2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel les moyens de centrage  
20 comprennent au moins une première paire (14, 14') de profils parallèles, mobiles en translation entre une position d'écartement mutuel et une position de rapprochement mutuel dans laquelle les profils sont susceptibles respectivement de libérer ou de s'appliquer contre les extrémités des patins d'un train d'atterrissage d'un véhicule ou le long des patins du train d'atterrissage.
3. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel les moyens de centrage  
25 comprennent deux paires de profils parallèles (14, 14', 15a, 15b), les profils d'une même paire (14, 14', 15a, 15b) étant perpendiculaires à ceux de la deuxième paire (15a, 15b, 14, 14'), les profils des deux paires dans leurs positions de rapprochement mutuel étant susceptibles de s'appliquer contre respectivement les extrémités des patins d'un train d'atterrissage d'un véhicule et le long des patins du  
30 train d'atterrissage eux-mêmes pour centrer le véhicule vis-à-vis de la plateforme.

4. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel les deux paires de profils (14, 14', 15a, 15b) sont de longueurs variables et montées sur un système de deux cerceaux coaxiaux superposés (21, 22) mobiles en rotation autour de leur centre commun de façon indépendante l'un de l'autre, les extrémités d'un même profil (14, 14', 15a, 15b) étant liées par une liaison pivot respectivement à deux cerceaux différents (21, 22), les extrémités en regard des deux profils d'une même paire de profils étant liées à deux cerceaux différents, de façon à définir entre les profils pour différents angles de rotation des deux cerceaux, différentes géométries de parallélogrammes susceptibles de s'appliquer contre différentes géométries de patins de trains d'atterrissage de véhicules.
- 5
- 10
5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, comprenant des moyens de communication avec un véhicule en approche ou avec une tour de contrôle de véhicules, susceptibles de récupérer un identifiant d'un véhicule en approche, et une unité de contrôle commandant en fonction du véhicule en approche identifié, la géométrie à adopter par les moyens de centrage de la plateforme.
- 15
6. Dispositif selon la revendication précédente, comprenant des indicateurs visuels du positionnement courant des moyens de centrage et un outil de capture d'image de ces indicateurs en communication avec l'unité de contrôle pour lui transmettre la position courante des moyens de centrage.
- 20
7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, comprenant un dôme de protection (4) mobile entre une position de recouvrement de la plateforme et de tout véhicule supporté par celle-ci, et une position d'effacement dans laquelle le dôme laisse libre accès à la plateforme.
- 25
8. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel la base (3) présente une forme générale hémisphérique définissant une enveloppe externe hémisphérique bombée vers le bas et refermée par le haut par la plateforme de réception du véhicule, le dôme (4) comprenant au moins un pétale (4a, 4b) en forme de portion de sphère, le ou les pétales (4a, 4b) formant dans la position de recouvrement, un hémisphère bombé vers le haut complémentaire de l'enveloppe externe de la base, et s'appliquant dans la position d'effacement extérieurement contre la base.
- 30

9. Dispositif selon la revendication précédente, comprenant un moteur de déplacement du ou des pétales entre les positions de recouvrement et d'effacement commandé à distance sur approche du véhicule par communication avec le véhicule lui-même et/ou une tour de contrôle.

5 10. Flotte de véhicule aérien sans pilote en autogestion, comprenant :

- au moins un dispositif formant plateforme de réception de véhicule aérien sans pilote selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une pluralité d'objets stockés dans sa base creuse,
- une pluralité de véhicules, chaque véhicule comprenant :

10

- un identifiant et
- des moyens de communication avec le dispositif formant plateforme susceptible de lui communiquer son identifiant, le dispositif formant plateforme modifiant la géométrie des moyens de centrage en fonction de l'identifiant du véhicule.

15

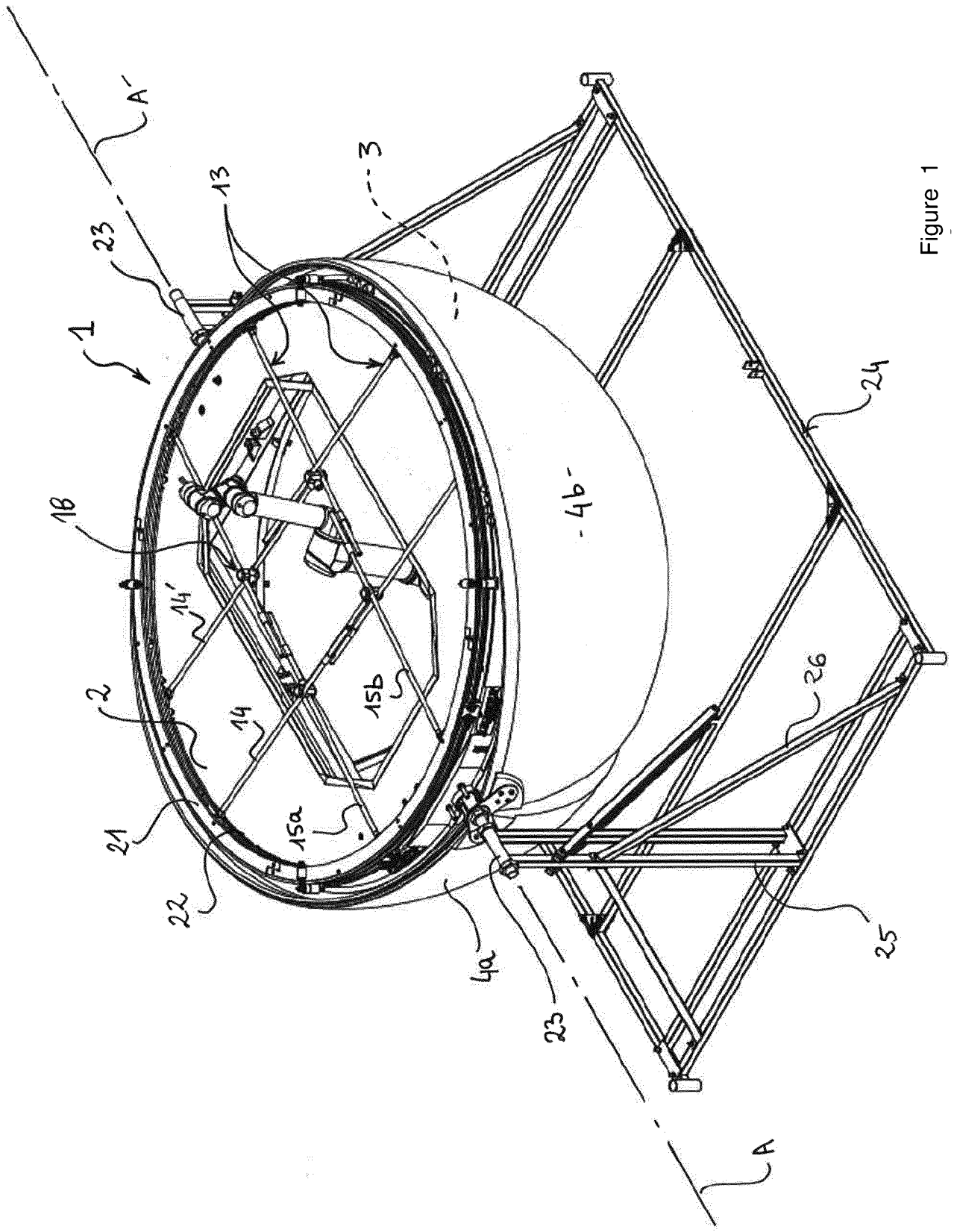
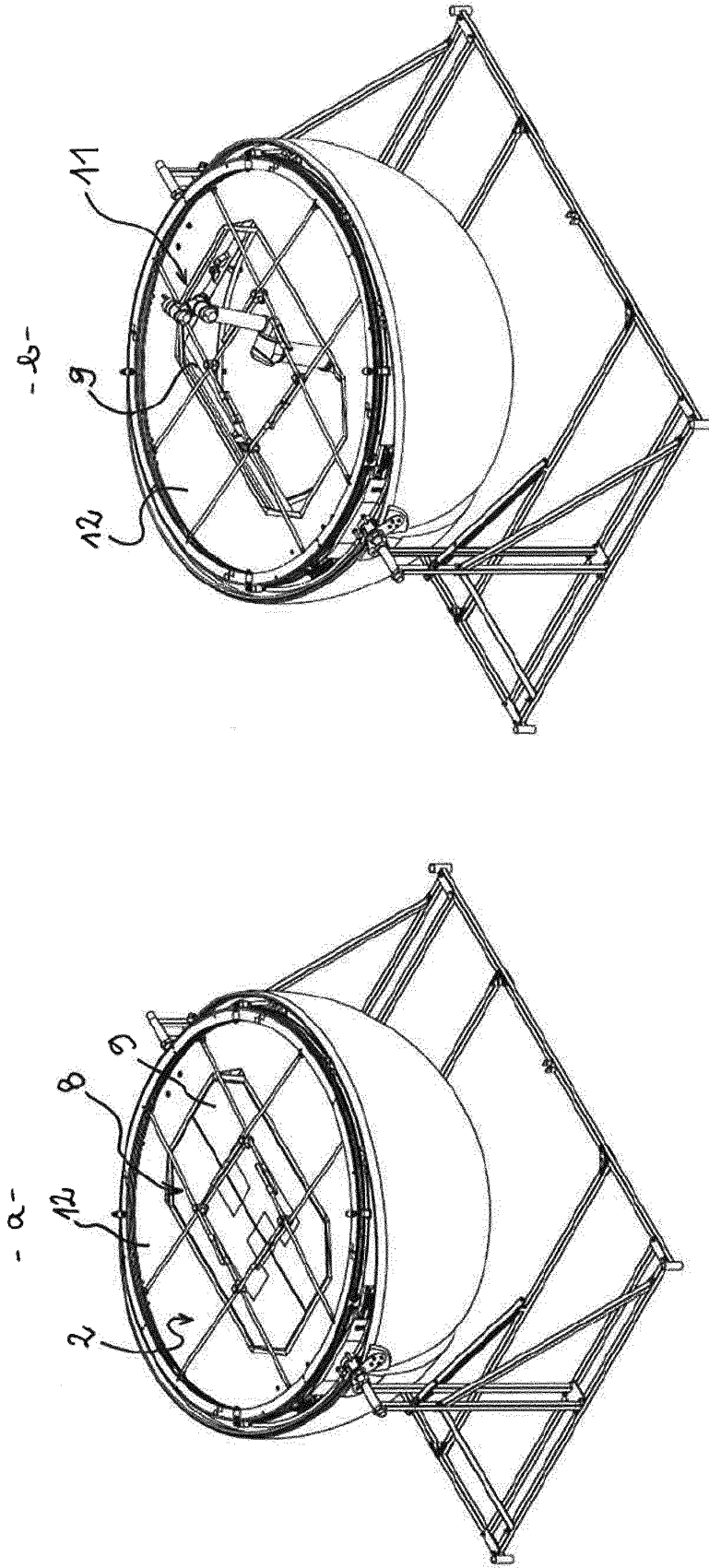
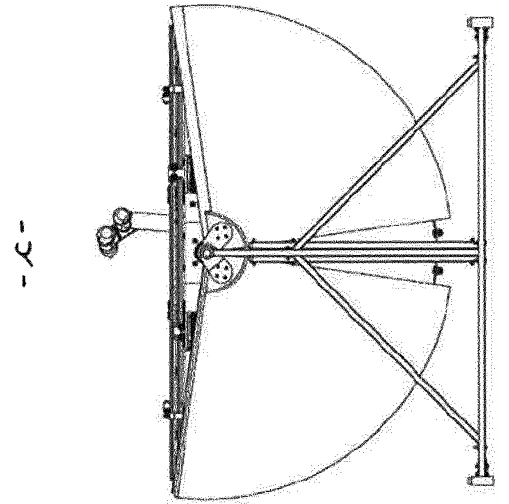
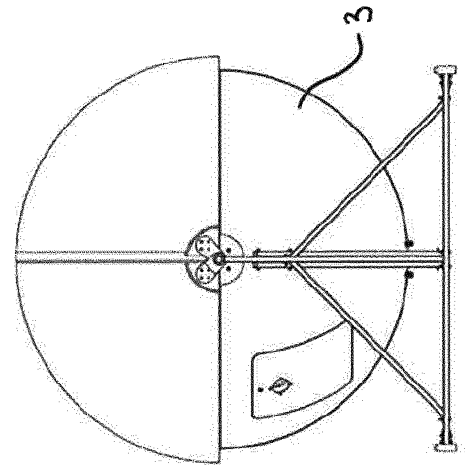
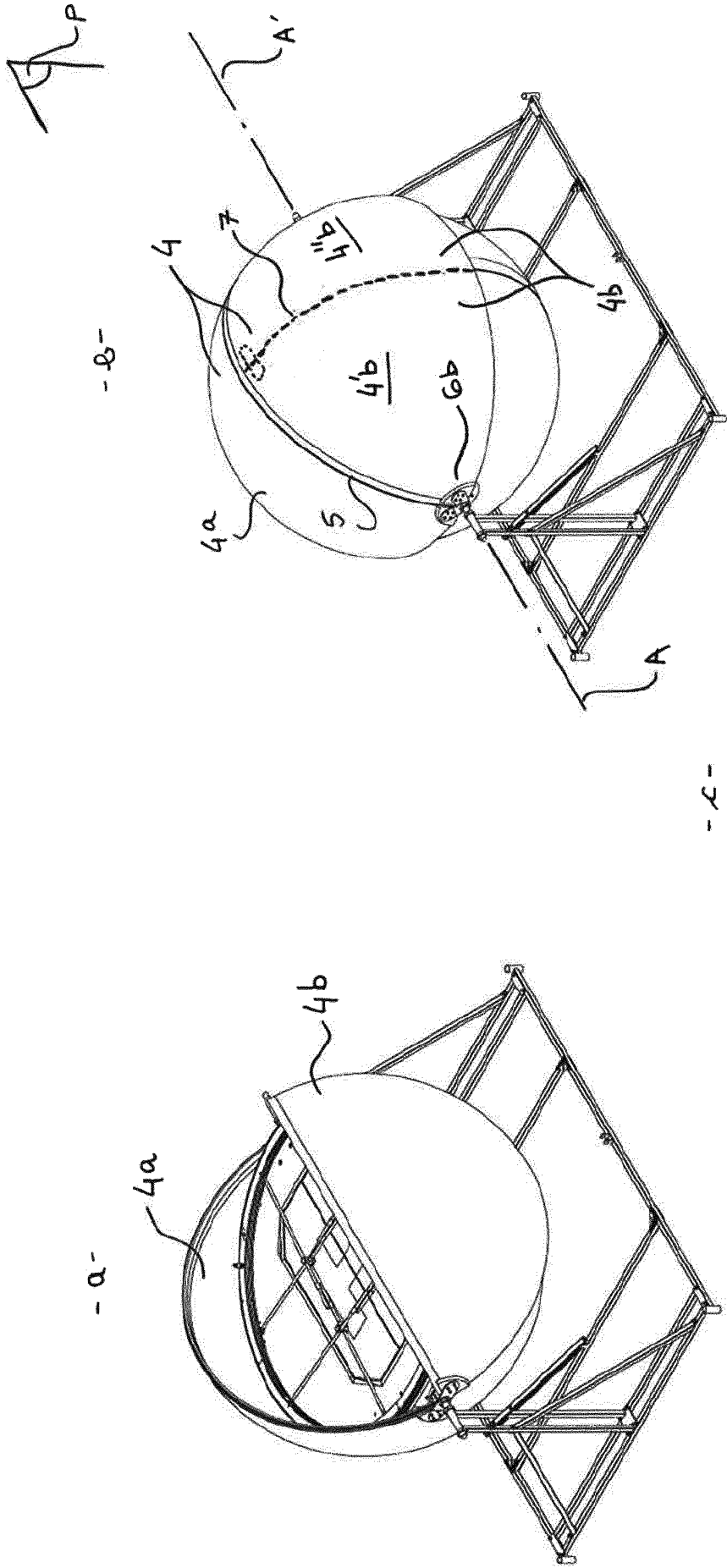


Figure 1

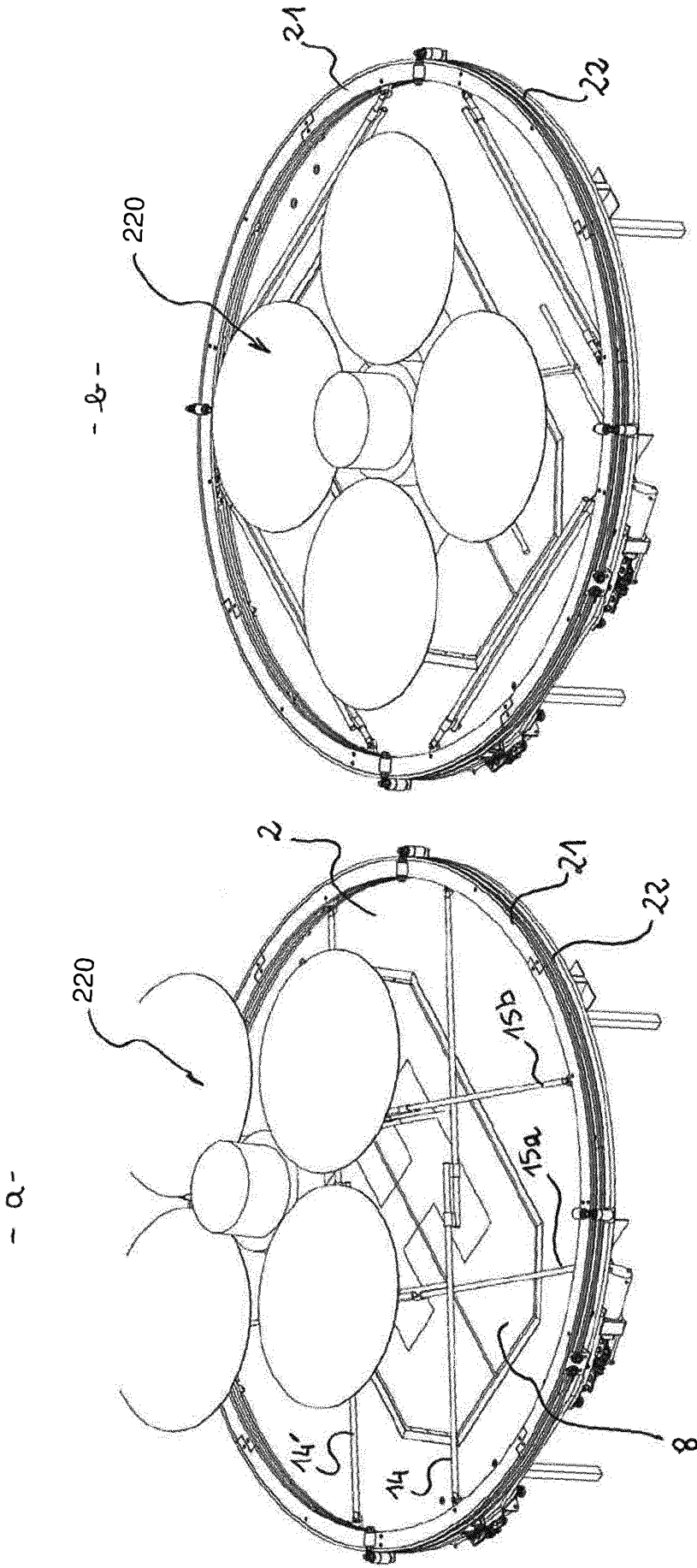


Figures 2



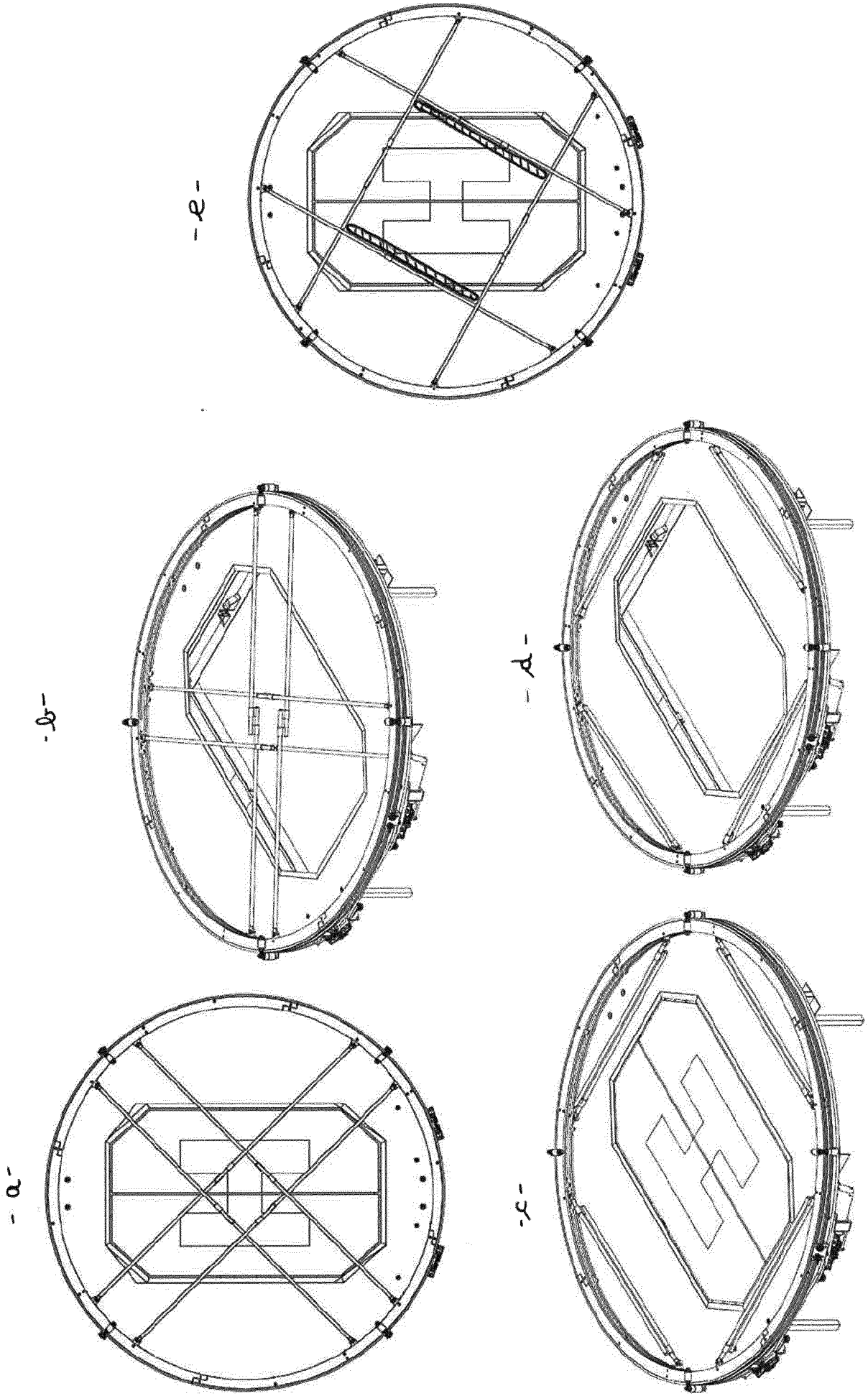


Figures 3



Figures 4

5/6



Figures 5

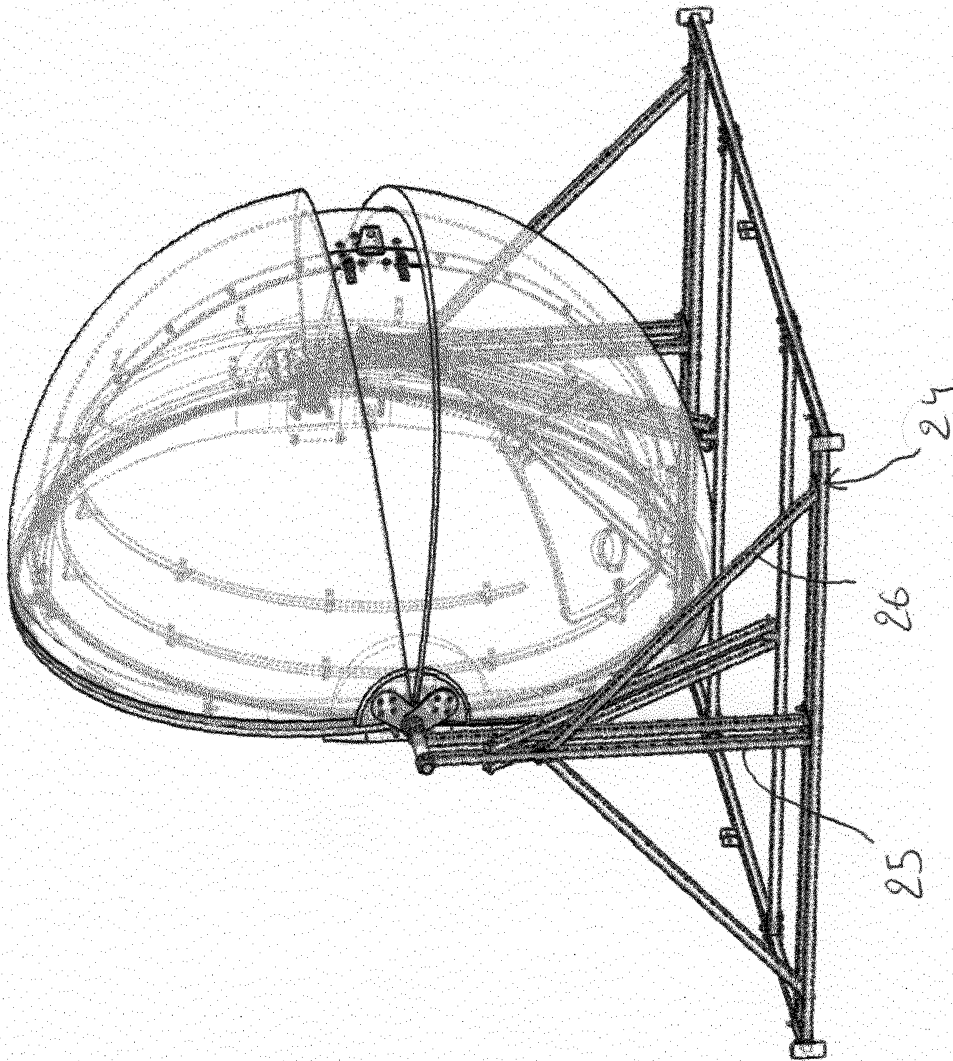


Figure 6

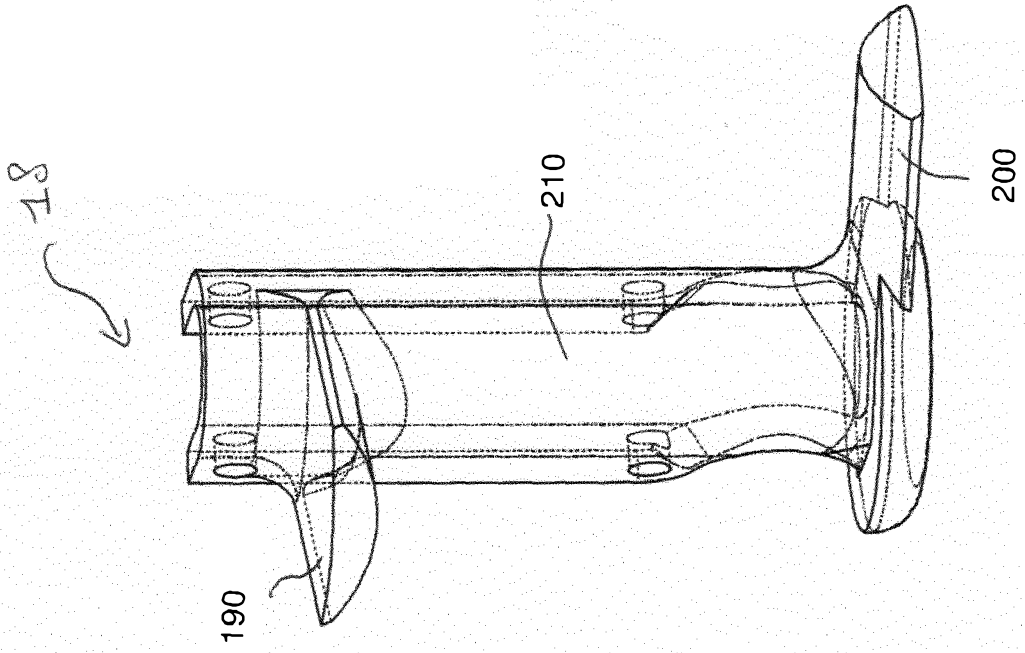


Figure 7

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 844623  
FR 1759959

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	WO 2016/015301 A1 (SZ DJI TECHNOLOGY CO LTD [CN]) 4 février 2016 (2016-02-04)	1-6,10	B64F1/12 B64C39/02
Y	* page 2, alinéa 17 - page 6, alinéa 36; figures *	7-9	
X	EP 3 222 530 A1 (SZ DJI TECHNOLOGY CO LTD [CN]) 27 septembre 2017 (2017-09-27)	1-6,10	
X	* alinéa [0030] - alinéa [0079]; figures *	1-6,10	
Y	WO 2017/029611 A1 (H3 DYNAMICS HOLDINGS PTE LTD [SG]) 23 février 2017 (2017-02-23)	7-9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B64C B64F E04H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
26 juin 2018		Silva d'Oliveira, M	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		.....	
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1759959 FA 844623**

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 **26-06-2018**  
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
WO 2016015301 A1	04-02-2016	CN 106132827 A	16-11-2016
		CN 108177775 A	19-06-2018
		EP 3157811 A1	26-04-2017
		JP 2017518917 A	13-07-2017
		US 2017129464 A1	11-05-2017
		WO 2016015301 A1	04-02-2016
-----			
EP 3222530 A1	27-09-2017	CN 105518488 A	20-04-2016
		CN 106986043 A	28-07-2017
		EP 3222530 A1	27-09-2017
		JP 2017534523 A	24-11-2017
		US 2017253349 A1	07-09-2017
		WO 2016078025 A1	26-05-2016
-----			
WO 2017029611 A1	23-02-2017	AU 2016308793 A1	08-03-2018
		EP 3337724 A1	27-06-2018
		WO 2017029611 A1	23-02-2017
-----			
WO 2017008779 A1	19-01-2017	DE 102015009165 A1	19-01-2017
		DE 112016003144 A5	05-04-2018
		WO 2017008779 A1	19-01-2017
-----			