

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
**INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**  
—  
COURBEVOIE  
—

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

**3 080 097**

②① N° d'enregistrement national : **18 00332**

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **B 64 D 43/00** (2018.01), G 01 S 13/04, G 01 S 13/93

①②

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤④ METHODE DE DETECTION D'EVENEMENT AFFECTANT UN AERONEF.

②② Date de dépôt : 17.04.18.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 18.10.19 Bulletin 19/42.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 01.01.21 Bulletin 20/53.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *DASSAULT AVIATION Société  
anonyme — FR.*

⑦② Inventeur(s) : ROUGET VINCENT, ANDURAND  
ROXANE et MATHIEU CLEMENT.

⑦③ Titulaire(s) : DASSAULT AVIATION Société  
anonyme.

⑦④ Mandataire(s) : CABINET LAVOIX Société par  
actions simplifiée.

**FR 3 080 097 - B1**



### Méthode de détection d'évènement affectant un aéronef

La présente invention concerne une méthode de détection d'évènement affectant un aéronef comprenant un fuselage, une voilure s'étendant de part et d'autre du fuselage, et une pluralité de capteurs embarqués sur l'aéronef, la voilure comprenant deux ailes s'étendant à partir du fuselage, chacun desdits capteurs comprenant une caméra et/ou un radar, la méthode comprenant :

- une phase interne à l'aéronef de détection d'évènement comprenant les étapes suivantes :

- acquisition d'un premier signal représentatif d'au moins une mesure d'un desdits capteurs ;

- transmission du premier signal à une unité de traitement interne disposée à l'intérieur de l'aéronef ; et,

- information de la détection d'un évènement affectant l'aéronef à destination d'un pilote de l'aéronef ; et,

- une phase externe à l'aéronef de détection d'évènement comprenant les étapes suivantes :

- transmission d'un deuxième signal, représentatif d'au moins une mesure desdits capteurs, vers une unité de traitement externe disposée à l'extérieur de l'aéronef ; et,

- information de la détection d'un évènement affectant l'aéronef à destination d'une personne extérieure à l'aéronef.

Une telle méthode est destinée à être mise en œuvre au sol, lors des phases de parking, de tractage, de taxiage et de roulage de l'aéronef.

Le nombre d'accidents lors de manœuvres au sol d'aéronef est important et causent des réparations coûteuses tout en immobilisant l'aéronef pendant de longues durées. Dans le but de limiter les accidents au sol ou d'automatiser certaines tâches, des systèmes de surveillance sol sont notamment utilisés pour aider les pilotes lors des phases sol.

Le document US 6 118 401 décrit un système de surveillance sol permettant de mettre en œuvre une méthode de détection de collision entre un objet et les ailes d'un aéronef, notamment par l'utilisation de capteurs tels qu'un radar ou une caméra. Cependant, cette méthode ne donne pas entière satisfaction. En effet, une telle méthode n'est pas en mesure d'assurer une sécurité complète de l'aéronef, des collisions avec d'autres parties extérieures aux ailes pouvant toujours se produire sans être détectées par la méthode.

En outre, la plupart des systèmes embarqués nécessitent la présence d'un système électrique conséquent pour être pleinement opérationnel. L'utilisation complète de ces systèmes n'est donc pas possible lors de phases de tractage, par un tracteur, de l'aéronef avec moteurs éteints. Ainsi, à l'heure actuelle, lors du tractage d'un aéronef au sol, l'opérateur surveille l'aéronef et son environnement de manière manuelle, et aucun système ne permet de surveiller les possibles collisions subies par l'aéronef ou le tracteur tractant l'aéronef. De telles collisions, si elles se produisent, immobilisent l'aéronef et engendrent des frais conséquents.

Il existe aussi un besoin pour une surveillance sol permettant la détection efficace d'une intrusion dans un aéronef garé et moteurs éteints. Un système simple assurant une telle fonction n'existe pas actuellement.

Un but de l'invention est donc de fournir une méthode permettant d'assurer une fonction de surveillance sol de l'aéronef complète, simple, efficace, et de manière autonome, moteurs de l'aéronef éteints ou en marche.

A cet effet, l'invention a pour objet une méthode de détection d'évènement affectant un aéronef du type précité caractérisée en ce qu'au moins un des capteurs embarqués sur l'aéronef est situé à l'écart des ailes.

La méthode peut comprendre une ou plusieurs des caractéristiques optionnelles suivantes, prise(s) isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- l'unité de traitement interne comprend une unité d'affichage interne et l'unité de traitement externe comprend une unité d'affichage externe, l'étape d'information de la phase interne comprenant l'affichage sur l'unité d'affichage interne d'une image produite à partir du premier signal, l'étape d'information de la phase externe comprenant l'affichage sur l'unité d'affichage externe d'une image produite à partir du deuxième signal ;

- un des capteurs comprend au moins une caméra ; et, lors de l'affichage sur l'unité d'affichage externe, l'image produite à partir du deuxième signal comprend une image provenant de la caméra dudit capteur ;

- la méthode comprend en outre les étapes suivantes :

- lors de la phase interne : détection, à partir du premier signal et par l'unité de traitement interne, d'un objet situé à une distance de l'aéronef inférieure à une distance seuil d'alarme interne de l'aéronef, et génération par l'unité de traitement interne d'un signal d'alarme interne de proximité représentatif de la détection de l'objet ; et,

- lors de la phase externe : détection, à partir du deuxième signal et par l'unité de traitement externe dudit objet situé à une distance de l'aéronef inférieure à une distance seuil d'alarme externe de l'aéronef ;

- la méthode comprend deux manœuvres distinctes successives de l'aéronef, chaque manœuvre comportant la phase interne et la phase externe, la méthode comprenant, à la fin d'une première manœuvre, une étape de changement de la distance seuil d'alarme interne et/ou de la distance seuil d'alarme externe, la distance seuil d'alarme interne et/ou la distance seuil d'alarme externe étant respectivement différentes pour les deux manœuvres ;

- la méthode comprend en outre les étapes suivantes :

- lors de la phase interne : détection, à partir du premier signal et par l'unité de traitement interne, d'un repère au sol, et génération par l'unité de traitement interne d'un signal de guidage interne représentatif de la détection du repère ; et,

- lors de la phase externe : détection, à partir du deuxième signal et par l'unité de traitement externe, du repère au sol ;

- la méthode comprend le déplacement de l'aéronef pendant chacune des deux phases, les deux phases étant par exemple mises en œuvre lors d'une manœuvre de taxiage ou lors d'une manœuvre de décollage ;

- l'aéronef comprend des moteurs, l'aéronef étant déplacé par un tracteur pendant la phase externe, les moteurs étant éteints lors du déplacement de l'aéronef, le tracteur alimentant en énergie au moins lesdits capteurs et comprenant l'unité de traitement externe ;

- la phase externe comprend l'arrêt du tracteur en conséquence de la détection, à partir du deuxième signal et par l'unité de traitement externe, dudit objet situé à une distance de l'aéronef inférieure à la distance seuil d'alarme externe ;

- les deux phases sont mises en œuvre lors d'une manœuvre de décollage le long d'une piste de décollage, les étapes de détection étant la détection d'un objet disposé sur la piste de décollage, la distance seuil d'alarme interne et la distance seuil d'alarme externe de l'aéronef étant respectivement supérieures à 100 m, par exemple supérieures à 500 m, de préférence supérieures à 1000 m, encore de préférence supérieures à 2000 m ;

- l'aéronef est immobilisé pendant la phase externe ;

- l'aéronef comprend au moins un capteur auxiliaire amovible, le capteur auxiliaire comprenant une caméra et/ou un radar, la phase externe comprenant une étape d'acquisition d'un signal auxiliaire représentatif d'une mesure du capteur auxiliaire, le signal auxiliaire étant transmis à l'unité de traitement interne, et une image produite à partir du signal auxiliaire étant affichée sur l'unité d'affichage externe ; et,

- les deux ailes s'étendent à partir du fuselage entre une extrémité rapprochée et une extrémité éloignée, l'aéronef comprenant en outre une dérive, deux empennages

horizontaux, un train avant, et un train arrière, les capteurs étant intégrés à une extrémité éloignée d'une des ailes, à une extrémité rapprochée d'une des ailes, à la dérive, à un des empennages horizontaux, à un des trains en dessous d'une région centrale de l'aéronef, et/ou à une extrémité arrière de l'aéronef.

5 L'invention concerne également un système de détection d'évènement affectant un aéronef comprenant :

- un aéronef comprenant un fuselage, une voilure s'étendant de part et d'autre du fuselage, et une pluralité de capteurs embarqués sur l'aéronef, la voilure comprenant deux ailes s'étendant à partir du fuselage, chacun desdits capteurs comprenant une  
10 caméra et/ou un radar ;

- une unité de traitement interne disposée à l'intérieur de l'aéronef, comprenant une unité d'affichage interne, l'unité de traitement interne étant configurée pour recevoir un premier signal représentatif d'au moins une mesure d'un desdits capteurs et afficher sur l'unité d'affichage interne une image produite à partir du premier signal ;

15 - un système externe comprenant une unité de traitement externe, l'unité de traitement externe étant disposée à l'extérieur de l'aéronef, comprenant une unité d'affichage externe, et étant configurée pour recevoir un deuxième signal représentatif d'au moins une mesure d'un desdits capteurs et afficher sur l'unité d'affichage externe une image produite à partir du deuxième signal ;

20 caractérisé en ce qu'au moins un des capteurs embarqués sur l'aéronef est situé à l'écart des ailes.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

25 - la figure 1 est une vue schématique d'un aéronef et un système externe à l'aéronef intervenant dans la détection d'évènement affectant l'aéronef selon l'invention ;

- la figure 2 est une représentation schématique d'un premier système de détection d'évènement affectant l'aéronef ;

30 - la figure 3 est une représentation schématique des différentes distances seuil d'alarme interne en fonction de la situation de l'aéronef de la figure 1 ;

- la figure 4 est un organigramme d'une première méthode de détection d'évènement selon l'invention mise en œuvre par le premier système de détection ;

- la figure 5 est un organigramme d'une deuxième méthode de détection d'évènement selon l'invention mise en œuvre par le premier système de détection ;

35 - la figure 6 est un organigramme d'une troisième méthode de détection d'évènement selon l'invention mise en œuvre par le premier système de détection ;

- la figure 7 est une représentation schématique d'un deuxième système de détection d'évènement affectant l'aéronef selon l'invention ; et,

- la figure 8 est un organigramme d'une quatrième méthode de détection d'évènement selon l'invention mise en œuvre par le deuxième système de détection.

5 Un aéronef 10 et un système externe 12 à l'aéronef 10 intervenant dans la détection d'évènement affectant l'aéronef 10 sont illustrés sur la figure 1.

L'aéronef 10 et le système externe 12 sont compris ensemble dans un premier système de détection d'évènement 14A affectant l'aéronef 10 illustré sur la figure 2.

10 Le premier système de détection d'évènement 14A est configuré pour détecter un évènement affectant l'aéronef 10. Ledit évènement est par exemple une intrusion dans l'aéronef 10, une possible collision entre un objet et l'aéronef 10, et/ou le guidage de l'aéronef 10 le long d'une piste.

15 Comme illustré sur la figure 1, l'aéronef 10 comprend un fuselage 16, une voilure s'étendant de part et d'autre du fuselage 16, et comprenant deux ailes 18 s'étendant à partir du fuselage 16, et une pluralité de capteurs 20A, 20B (figure 2) embarqués sur l'aéronef 10.

L'aéronef 10 comprend aussi une dérive 22, deux empennages horizontaux 24, un train avant 26, et un train arrière 28.

L'aéronef 10 comprend en outre typiquement des moteurs 30.

20 L'aéronef 10 comprend en outre une unité de traitement interne 32, l'unité de traitement interne 32 intervenant dans la détection d'évènement affectant l'aéronef 10.

Les deux ailes 18 de la voilure s'étendent à partir du fuselage 16 entre une extrémité rapprochée 34 et une extrémité éloignée 36. Les termes « éloignée » et « rapprochée » sont ici compris en référence au fuselage 16.

25 Par « un équipement embarqué », on entend un équipement ne nécessitant pas un démontage pour permettre à l'aéronef 10 d'effectuer une manœuvre de décollage, de vol, ou d'atterrissage.

30 Par « un équipement embarqué », on entend aussi en variante ou en complément soit un équipement disposé derrière un vitrage de l'aéronef, le vitrage définissant une partie de la surface aérodynamique de l'aéronef lors d'au moins une des manœuvres de décollage, de vol, et d'atterrissage et dont la présence a été intégrée dans le calcul de la surface aérodynamique de l'aéronef, soit un équipement définissant directement une partie de la surface aérodynamique de l'aéronef lors d'au moins une des manœuvres de décollage, de vol, et d'atterrissage et dont la présence a été intégrée dans le calcul de la surface aérodynamique de l'aéronef. La surface aérodynamique de l'aéronef est ici définie

35

comme étant la surface de l'aéronef en contact avec une masse d'air entourant l'aéronef lors d'une manœuvre de décollage, de vol, ou d'atterrissage.

5 Par « un équipement embarqué », on entend dans une autre variante ou complément un équipement faisant partie de l'aéronef 10, notamment connecté de manière permanente à d'autres équipements, dispositifs ou systèmes de l'aéronef, par opposition avec des équipements qui ne seraient que temporairement montés sur l'aéronef ou amenés à bord de l'aéronef.

Un équipement embarqué répond généralement aux exigences de certification.

10 Au moins un des capteurs 20A, 20B embarqués sur l'aéronef 10 est situé à l'écart des ailes 18.

Par « situé à l'écart des ailes », on entend que ledit capteur est intégré dans l'aéronef 10 à un emplacement ne formant pas partie de l'une des ailes 18.

15 Ainsi, ledit au moins un capteur 20A, 20B embarqué situé à l'écart des ailes 18 est ainsi par exemple intégré au fuselage 16, à la dérive 22, à un des empennages horizontaux 24, à un des trains 26, 28, en dessous d'une région centrale 38 de l'aéronef 10, ou à une extrémité arrière 40 de l'aéronef 10.

20 De plus, en complément, les autres capteurs embarqués 20A, 20B sont par exemple intégrés à la dérive 22, à un des empennages horizontaux 24, à un des trains 26, 28, en dessous d'une région centrale 38 de l'aéronef 10, ou à une extrémité arrière 40 de l'aéronef 10.

En plus dudit au moins un capteur 20A, 20B embarqué situé à l'écart des ailes 18, des capteurs embarqués 20A, 20B sont par exemple intégrés à l'extrémité éloignée 36 d'une des ailes 18, à l'extrémité rapprochée 34 d'une des ailes 18.

25 Dans un exemple de réalisation, au moins un desdits capteurs 20A, 20B comprend une caméra.

En outre, au moins un desdits capteurs 20B comprend un radar.

Plus généralement, chacun desdits capteurs 20A, 20B comprend une caméra et/ou un radar.

30 Chaque caméra est par exemple une caméra propre à fonctionner dans le domaine de la lumière visible ou une caméra infrarouge.

En particulier, les capteurs 20A comprenant une caméra, sans radar, sont intégrés à la dérive 22, à un des empennages horizontaux 24, et/ou en dessous de la région centrale 38 de l'aéronef 10.

35 En outre, les capteurs 20B comprenant une caméra et un radar sont intégrés à l'extrémité éloignée 36 de chacune des ailes 18, à l'extrémité rapprochée 34 de chacune des ailes 18, à l'extrémité arrière de l'aéronef 10 et/ou au train arrière 28.

L'unité de traitement interne 32 est disposée à l'intérieur de l'aéronef 10.

En particulier, l'unité de traitement interne 32 est embarquée dans l'aéronef 10.

Elle comprend au moins un calculateur interne de traitement 42, et des moyens de télécommunication internes 44.

5 L'unité de traitement interne 32 comprend de plus une unité d'affichage interne 46.

L'unité de traitement interne 32 est connectée aux capteurs 20A, 20B.

Elle est en outre configurée pour recevoir un premier signal représentatif d'au moins une mesure d'un desdits capteurs 20A, 20B, avantageusement représentatif d'au moins une mesure de chacun desdits capteurs 20A, 20B.

10 Le premier signal comprend par exemple des images prises par au moins une caméra d'un desdits capteurs 20A, 20B, avantageusement des images prises par chaque caméra de chaque capteur 20A, 20B.

Le premier signal comprend par exemple des mesures d'au moins un radar d'un desdits capteurs 20B, avantageusement des mesures de chaque radar de chaque capteur 20B.

15 L'unité de traitement interne 32 est propre à détecter un évènement comme une possible collision entre un objet et l'aéronef 10 ou une possible intrusion dans l'aéronef 10.

20 Pour cela, comme détaillé dans la suite, l'unité de traitement interne 32 est configurée pour détecter, à partir du premier signal, un objet situé à une distance de l'aéronef 10 inférieure à une distance seuil d'alarme interne de l'aéronef 10, et pour générer en conséquence un signal d'alarme interne de proximité représentatif de la détection de l'objet.

25 Dans le cas de la détection d'une possible collision, on entend par « objet », tout élément ou personne physique apte à entrer en contact avec l'aéronef 10 qui est, soit mobile lorsque l'aéronef se déplace ou est à l'arrêt, soit immobile lorsque l'aéronef se déplace. On définit un tel objet mobile comme présentant une trajectoire susceptible d'intercepter l'aéronef, un tel objet mobile étant par exemple un véhicule ou une personne physique. De plus, on définit un tel objet immobile comme étant susceptible d'être  
30 intercepté par la trajectoire de l'aéronef se déplaçant, un tel objet immobile étant par exemple un véhicule immobilisé, un débris, un dispositif de signalisation ou une personne physique immobile.

35 Dans le cas de la détection d'une possible intrusion, on entend par « objet », tout élément ou personne physique mobile et se rapprochant de l'aéronef, cet élément ou personne physique étant susceptible de correspondre à une personne physique ayant pour but de rentrer par effraction dans l'aéronef 10.

Par « distance de l'aéronef », on entend une distance de l'objet par rapport à un desdits capteurs 20A, 20B.

L'unité de traitement interne 32 est en outre configurée de préférence pour stocker en mémoire le signal d'alarme interne de proximité représentatif de la détection de l'objet.

5 L'unité de traitement interne 32 est aussi de préférence configurée pour pouvoir changer la distance seuil d'alarme interne.

La distance seuil d'alarme interne est par exemple choisie et changée par un opérateur ou est automatiquement changée en fonction d'une situation au sol de l'aéronef 10. Par « situation au sol de l'aéronef », on entend par exemple une manœuvre de 10 décollage le long d'une piste de décollage, une manœuvre de taxiage, une manœuvre au cours de laquelle l'aéronef 10 est tracté avec les moteurs 30 éteints, ou une situation de surveillance au cours de laquelle l'aéronef 10 est garé et immobile.

La distance seuil d'alarme interne en dessous de laquelle un objet est détecté est ainsi appropriée à la situation au sol de l'aéronef 10.

15 La figure 3 illustre les différentes distances seuils d'alarme interne en fonction de la situation au sol de l'aéronef 10.

Au cours d'une situation 47A de l'aéronef correspondant à une manœuvre de décollage le long d'une piste de décollage, la distance seuil d'alarme interne est supérieure à 100 m, par exemple supérieure à 500 m, de préférence supérieure à 1000 20 m, encore de préférence supérieure à 2000 m. En outre, au cours de cette manœuvre de décollage, l'unité de traitement interne 32 est en particulier configurée pour détecter un objet disposé sur la piste de décollage.

Au cours d'une situation 47B de l'aéronef correspondant à une manœuvre de taxiage, ou à une manœuvre au cours de laquelle l'aéronef 10 est tracté avec les moteurs 25 30 éteints, la distance seuil d'alarme interne de l'aéronef 10 est par exemple supérieure à 2 m et inférieure à 300 m. En outre, dans ce cas et comme illustré sur la figure 3, l'unité de traitement interne 32 est en particulier configurée pour détecter un objet vers l'avant de l'aéronef 10, par exemple un objet disposé dans une étendue angulaire entre une première droite passant par l'extrémité éloignée 36 d'une des ailes 18 et l'extrémité 30 arrière 40 de l'aéronef d'une part et une deuxième droite passant par l'extrémité arrière 40 de l'aéronef et une extrémité éloignée 36 de l'autre aile 18.

Au cours d'une situation 47C de surveillance au cours de laquelle l'aéronef 10 est garé et immobile, la distance seuil d'alarme interne de l'aéronef 10 est par exemple inférieure à 30 m. En outre, dans ce cas, l'unité de traitement interne 32 est en particulier 35 configurée pour détecter un objet tout autour de l'aéronef 10. En d'autres termes, l'unité

de traitement interne 32 est configurée pour détecter un objet disposé dans une étendue angulaire égale à 360° autour de l'aéronef 10.

De plus, l'unité de traitement interne 32 est propre à permettre un guidage de l'aéronef 10.

5 Comme précisé par la suite, l'unité de traitement interne 32 est avantageusement configurée pour détecter, à partir du premier signal, un repère au sol, et pour générer un signal de guidage interne représentatif de la détection du repère.

Le repère au sol est par exemple un trait de peinture matérialisant le bord de la piste sur laquelle se déplace l'aéronef 10.

10 Les moyens de télécommunication internes 44 comprennent une interface réseau permettant à l'unité de traitement interne 32, en particulier au calculateur interne 42, de communiquer avec le système externe 12 et les capteurs 20A, 20B, selon une liaison filaire ou sans fil, par exemple par Wifi, notamment suivant la Norme ISO/CEI 8802-11.

15 En particulier, les moyens de télécommunication internes 44 sont propres à recevoir un flux de données des capteurs 20A, 20B et à émettre un flux de données vers le système externe 12.

L'unité d'affichage interne 46 comprend par exemple un écran.

20 L'unité d'affichage interne 46 est de préférence destinée à un pilote de l'aéronef 10. En particulier, elle est propre à être vue par un pilote de l'aéronef 10 installé aux commandes de l'aéronef 10. L'unité d'affichage interne 46 est aussi disposée dans le cockpit de l'aéronef 10.

Le calculateur interne 42 est connecté à l'unité d'affichage interne 46 et aux moyens de télécommunication internes 44.

25 Le calculateur interne 42 comprend un processeur 48 et au moins une mémoire 50.

Le processeur 48 est adapté pour exécuter des modules contenus dans la mémoire 50.

La mémoire 50 comprend un module interne de détection de proximité 52, un module interne de guidage 54, et un module interne de gestion d'affichage 56.

30 Le module interne de détection de proximité 52 est configuré pour détecter une possible intrusion dans l'aéronef 10 ou une possible collision de l'aéronef 10 avec un objet, notamment un objet immobile ou en mouvement.

35 Pour cela, le module interne de détection de proximité 52 est configuré pour détecter, à partir du premier signal, un objet situé à une distance de l'aéronef 10 inférieure à ladite distance seuil d'alarme interne de l'aéronef 10, et pour générer le signal d'alarme interne de proximité représentatif de la détection de l'objet.

Le module interne de détection de proximité 52 est en particulier configuré pour générer le signal d'alarme interne de proximité en conséquence de la détection dudit objet.

5 Le module interne de détection de proximité 52 est ainsi configuré pour mettre en œuvre, pour au moins une caméra d'un desdits capteurs 20A, 20B, une analyse d'images des images comprises dans le premier signal et prises par la caméra, pour détecter un objet apparaissant sur lesdites images.

10 Dans le cas où l'objet est détecté par l'analyse d'images, le module interne de détection de proximité 52 est par exemple configuré pour que l'analyse d'images détermine aussi sa distance par rapport au capteur. Le module interne de détection de proximité 52 est alors configuré pour comparer la distance déterminée à la distance seuil d'alarme interne, et générer le signal d'alarme interne de proximité, si la distance déterminée est inférieure à la distance seuil d'alarme interne.

15 En outre, le module interne de détection de proximité 52 est configuré pour analyser les mesures d'au moins un radar d'un desdits capteurs 20B, comprises dans le premier signal, pour détecter un objet sur ces mesures.

20 Dans le cas où l'objet est détecté par l'analyse des mesures du radar, le module interne de détection de proximité 52 est par exemple configuré pour que l'analyse des mesures détermine aussi sa distance par rapport audit radar. Le module interne de détection de proximité 52 est alors configuré pour comparer la distance déterminée à la distance seuil d'alarme interne, et générer le signal d'alarme interne de proximité, si la distance déterminée est inférieure à la distance seuil d'alarme interne.

25 Le module interne de détection de proximité 52 est configuré pour changer la distance seuil d'alarme interne en fonction d'un choix d'un opérateur ou automatiquement en fonction d'une situation au sol de l'aéronef 10.

Le module interne de guidage 54 est configuré pour fournir un guidage au pilote.

Pour cela, le module interne de guidage 54 est configuré pour détecter, à partir du premier signal, un repère au sol, et pour générer un signal de guidage interne représentatif de la détection du repère.

30 Le module interne de guidage 54 est en particulier configuré pour générer le signal de guidage interne en conséquence de la détection dudit repère.

35 Le module interne de guidage 54 est par exemple ainsi configuré pour mettre en œuvre, pour au moins une caméra d'un desdits capteurs 20A, 20B, une analyse d'images des images comprises dans le premier signal et prises par la caméra, pour déterminer si le repère est présent sur les images de ladite caméra.

Dans le cas où ledit repère est détecté par l'analyse d'images, le module interne de guidage 54 est par exemple configuré pour que l'analyse d'images détermine aussi la position dudit repère par rapport au capteur, ladite position étant alors comprise dans le signal de guidage interne.

5 Le module interne de gestion d'affichage 56 est configuré pour afficher des images sur l'unité d'affichage interne 46.

Le module interne de gestion d'affichage 56 est par exemple configuré pour afficher, sur l'unité d'affichage interne 46, une interface graphique, et à gérer cette interface graphique. Il est propre à générer une représentation de l'interface graphique et à mettre à jour cette interface graphique.

10 Le module interne de gestion d'affichage 56 est configuré pour afficher sur l'unité d'affichage interne 46 une image produite à partir du premier signal représentatif d'au moins une mesure d'un desdits capteurs 20A, 20B.

L'image produite comprend par exemple une image provenant d'une caméra d'un desdits capteurs 20A, 20B. En variante ou en complément, l'image produite comprend une image représentative d'une mesure d'un radar d'un desdits capteurs 20B.

15 De plus, le module interne de gestion d'affichage 56 est par exemple configuré pour afficher sur l'unité d'affichage interne 46 une image représentative du signal d'alarme interne de proximité représentatif de la détection de l'objet.

20 L'image représentative du signal d'alarme interne de proximité comprend par exemple une image provenant de la caméra sur les images de laquelle l'objet détecté apparaît.

En outre, l'image représentative du signal d'alarme interne de proximité comprend par exemple une image représentative d'une mesure du radar sur les mesures duquel l'objet est détecté.

25 Le pilote a ainsi directement accès aux mesures des capteurs qui ont détecté l'objet, et peut de lui-même constater la présence de l'objet détecté.

En outre, le module interne de gestion d'affichage 56 est par exemple configuré pour afficher sur l'unité d'affichage interne 46 une image représentative du signal de guidage interne.

30 L'image représentative du signal de guidage interne comprend par exemple une image provenant de la caméra sur les images de laquelle le repère est présent.

Le pilote peut ainsi piloter l'aéronef 10 en étant guidé et en se repérant sur l'image représentative du signal de guidage interne.

35 Dans le premier mode de réalisation illustré sur la figure 1, le système externe 12 comprend une unité de traitement externe 58 disposée à l'extérieur de l'aéronef 10.

Dans un premier exemple, l'unité de traitement externe 58 est disposée dans un bâtiment à l'écart de l'aéronef 10.

En particulier, l'unité de traitement externe 58 n'est pas embarquée dans l'aéronef 10.

5 L'unité de traitement externe 58 comprend au moins un calculateur externe de traitement 60, et des moyens de télécommunication externes 62.

L'unité de traitement externe 58 comprend de plus une unité d'affichage externe 64.

10 L'unité de traitement externe 58 est connectée aux capteurs 20A, 20B. En variante ou en complément, l'unité de traitement externe 58 est connectée à l'unité de traitement interne 32.

L'unité de traitement externe 58 est configurée pour recevoir un deuxième signal représentatif d'au moins une mesure d'un desdits capteurs 20A, 20B, avantageusement de chacun desdits capteurs 20A, 20B.

15 Le deuxième signal comprend par exemple des images prises par au moins une caméra d'un desdits capteurs 20A, 20B, avantageusement des images prises par chaque caméra de chaque capteur 20A, 20B.

20 Le deuxième signal comprend par exemple des mesures d'au moins un radar d'un desdits capteurs 20B, avantageusement des mesures de chaque radar de chaque capteur 20B.

Le deuxième signal est par exemple envoyé par l'intermédiaire de l'unité de traitement interne 32, ou en variante sans passer par l'unité de traitement interne 32.

25 Dans un exemple de réalisation, de manière similaire à l'unité de traitement interne 32, l'unité de traitement externe 58 est propre à détecter un évènement comme une possible collision entre un objet et l'aéronef 10 ou une intrusion dans l'aéronef 10.

30 Comme détaillé dans la suite, l'unité de traitement externe 58 est ainsi configurée pour détecter, à partir du deuxième signal, un objet situé à une distance de l'aéronef 10 inférieure à une distance seuil d'alarme externe de l'aéronef 10, et pour générer en conséquence un signal d'alarme externe de proximité représentatif de la détection de l'objet.

L'unité de traitement externe 58 est en outre configurée de préférence pour stocker en mémoire le signal d'alarme externe de proximité représentatif de la détection de l'objet.

35 La distance seuil d'alarme externe est par exemple égale à la distance seuil d'alarme interne. En variante, la distance seuil d'alarme externe est différente de la distance seuil d'alarme interne.

L'unité de traitement externe 58 est aussi de préférence configurée pour pouvoir changer la distance seuil d'alarme externe, de manière similaire à l'unité de traitement interne 32. La distance seuil d'alarme externe est par exemple choisie et changée par un opérateur ou est automatiquement changée en fonction d'une situation au sol de l'aéronef 10 de la même manière que la distance seuil d'alarme interne.

Dans un exemple de réalisation, comme précisé par la suite, l'unité de traitement externe 58 est avantageusement configurée pour détecter, à partir du deuxième signal, un repère au sol, et pour générer un signal de guidage externe représentatif de la détection du repère.

Les moyens de télécommunication externes 62 comprennent une interface réseau permettant à l'unité de traitement externe 58, en particulier au calculateur externe 60, de communiquer avec l'unité de traitement interne 32 et/ou lesdits capteurs 20A, 20B, selon une liaison filaire ou sans fil, par exemple par Wifi, notamment suivant la Norme ISO/CEI 8802-11.

En particulier, les moyens de télécommunication externes 62 sont propres à recevoir un flux de données de l'unité de traitement interne 32 et/ou desdits capteurs 20A, 20B.

L'unité d'affichage externe 64 comprend par exemple un écran.

L'unité d'affichage externe 64 est destinée à une personne à l'extérieur de l'aéronef 10.

Le calculateur externe 60 est connecté à l'unité d'affichage externe 64 et aux moyens de télécommunication externes 62.

Le calculateur externe 60 comprend un processeur 66 et au moins une mémoire 68.

Le processeur 66 est adapté pour exécuter des modules contenus dans la mémoire 68.

La mémoire 68 comprend un module externe de détection de proximité 70, et un module externe de gestion d'affichage 74.

Comme pour le module interne de détection de proximité 52, le module externe de détection de proximité 70 est configuré pour détecter une possible intrusion dans l'aéronef 10 ou une possible collision de l'aéronef 10 avec un objet, notamment un objet immobile ou en mouvement.

Pour cela, le module externe de détection de proximité 70 est configuré pour détecter, à partir du deuxième signal, un objet situé à une distance de l'aéronef 10 inférieure à ladite distance seuil d'alarme externe de l'aéronef 10, et pour générer le signal d'alarme externe de proximité représentatif de la détection de l'objet.

Le module externe de détection de proximité 70 est en particulier configuré pour générer le signal d'alarme externe de proximité en conséquence de la détection dudit objet.

5 Le module externe de détection de proximité 70 est ainsi configuré pour mettre en œuvre, pour au moins une caméra d'un desdits capteurs 20A, 20B, une analyse d'images des images comprises dans le deuxième signal et prises par la caméra, pour détecter un objet apparaissant sur lesdites images.

10 Dans le cas où l'objet est détecté par l'analyse d'images, le module externe de détection de proximité 70 est par exemple configuré pour que l'analyse d'images détermine aussi sa distance par rapport au capteur. Le module externe de détection de proximité 70 est alors configuré pour comparer la distance déterminée à la distance seuil d'alarme externe, et générer le signal d'alarme externe de proximité, si la distance déterminée est inférieure à la distance seuil d'alarme externe.

15 En outre, le module externe de détection de proximité 70 est configuré pour analyser les mesures d'au moins un radar d'un desdits capteurs 20B, comprises dans le deuxième signal, pour détecter un objet sur ces mesures.

20 Dans le cas où l'objet est détecté par l'analyse des mesures du radar, le module externe de détection de proximité 70 est par exemple configuré pour que l'analyse des mesures détermine aussi sa distance par rapport audit radar. Le module externe de détection de proximité 70 est alors configuré pour comparer la distance déterminée à la distance seuil d'alarme externe, et générer le signal d'alarme externe de proximité, si la distance déterminée est inférieure à la distance seuil d'alarme externe.

25 De manière similaire au module interne de détection de proximité 52, le module externe de détection de proximité 70 est en outre configuré pour changer la distance seuil d'alarme externe en fonction d'un choix d'un opérateur ou automatiquement en fonction d'une situation au sol de l'aéronef 10.

Le module externe de gestion d'affichage 74 est configuré pour afficher des images sur l'unité d'affichage externe 64.

30 Le module externe de gestion d'affichage 74 est par exemple configuré pour afficher, sur l'unité d'affichage externe 64, une interface graphique, et à gérer cette interface graphique. Il est propre à générer une représentation de l'interface graphique et à mettre à jour cette interface graphique.

35 Le module externe de gestion d'affichage 74 est configuré pour afficher sur l'unité d'affichage externe 64 une image produite à partir du deuxième signal représentatif d'au moins une mesure d'un desdits capteurs 20A, 20B.

L'image produite comprend par exemple une image provenant d'une caméra d'un desdits capteurs 20A, 20B. En variante ou en complément, l'image produite comprend une image représentative d'une mesure d'un radar d'un desdits capteurs 20B.

5 De plus, le module externe de gestion d'affichage 74 est par exemple configuré pour afficher sur l'unité d'affichage externe 64 une image représentative du signal d'alarme externe de proximité représentatif de la détection de l'objet.

L'image représentative du signal d'alarme externe de proximité comprend par exemple une image provenant de la caméra sur les images de laquelle l'objet détecté apparaît.

10 En outre, l'image représentative du signal d'alarme externe de proximité comprend par exemple une image représentative d'une mesure du radar sur les mesures duquel l'objet est détecté.

La personne à l'extérieur de l'aéronef 10 a ainsi directement accès aux mesures des capteurs qui ont détecté l'objet, et peut d'elle-même constater la présence de l'objet détecté.

En outre, le module externe de gestion d'affichage 74 est par exemple configuré pour afficher sur l'unité d'affichage externe 64 une image représentative du signal de guidage externe.

20 L'image représentative du signal de guidage externe comprend par exemple une image provenant de la caméra sur les images de laquelle le repère est présent.

La personne à l'extérieur de l'aéronef 10 peut ainsi participer au guidage de l'aéronef 10.

Une première méthode 100A de détection d'évènement affectant l'aéronef 10 va maintenant être décrite en référence à la figure 4.

25 Cette première méthode 100A est mise en œuvre au moyen du premier système de détection d'évènement 14A.

La première méthode 100A comprend une phase interne à l'aéronef 102 de détection d'évènement et une phase externe à l'aéronef 104 de détection d'évènement.

30 La première méthode 100A comprend le déplacement de l'aéronef 10 pendant chacune des deux phases 102, 104. Les deux phases 102, 104 sont ainsi par exemple toutes deux mises en œuvre lors d'une même situation au sol de l'aéronef 10, par exemple lors d'une manœuvre de taxiage ou une manœuvre de décollage de l'aéronef 10.

35 Dans la première méthode 100A, la phase interne 102 et la phase externe 104 sont mises en œuvre en parallèle.

La phase interne 102 vise en particulier à informer de la détection d'un évènement un pilote, en particulier un pilote installé aux commandes de l'aéronef 10. Elle vise à afficher des informations relatives à la détection dudit évènement à destination du pilote. Dans le cas de la première méthode 100A, l'évènement est une possible collision de l'aéronef 10 avec un objet et le guidage de l'aéronef le long d'une piste.

La phase interne 102 comprend une étape 106 d'acquisition d'un premier signal représentatif d'au moins une mesure d'un desdits capteurs 20A, 20B.

Le premier signal comprend par exemple des images prises par au moins une caméra d'un desdits capteurs 20A, 20B, avantageusement des images prises par chaque caméra de chaque capteur 20A, 20B.

Le premier signal comprend par exemple des mesures d'au moins un radar d'un desdits capteurs 20B, avantageusement des mesures de chaque radar de chaque capteur 20B.

Par la suite, la phase interne 102 comprend la transmission 108 du premier signal à l'unité de traitement interne 32 disposée à l'intérieur de l'aéronef 10.

Cette étape 108 de transmission est par exemple mise en œuvre par les moyens de télécommunication internes 44.

La phase interne 102 comprend alors une étape 110 d'information de la détection d'un évènement affectant l'aéronef 10 à destination du pilote de l'aéronef 10, cette étape 110 comprenant l'affichage sur l'unité d'affichage interne 46 d'une image produite à partir du premier signal.

Cette étape 110 d'information est par exemple mise en œuvre par le module interne de gestion d'affichage 56.

Le pilote a ainsi accès à des images représentatives des mesures des capteurs 20A, 20B et peut détecter tout évènement affectant l'aéronef 10, comme la présence d'objets pouvant entrer en collision avec l'aéronef 10 lors du taxiage ou du décollage.

Lors de la phase interne 102 et avant l'étape 110 d'information, la première méthode 100A comprend avantageusement la détection 112, à partir du premier signal et par l'unité de traitement interne 32, d'un objet situé à une distance de l'aéronef 10 inférieure à la distance seuil d'alarme interne de l'aéronef 10.

Ceci permet par exemple de détecter automatiquement une possible collision qui n'aurait pas été vue par le pilote et d'en informer le pilote.

Pour cela, cette étape 112 de détection comprend, la mise en œuvre, pour au moins une caméra d'un desdits capteurs 20A, 20B, d'une analyse d'images 114 des images comprises dans le premier signal et prises par la caméra, pour détecter un objet apparaissant sur lesdites images.

Lorsque l'objet est détecté par l'analyse d'images 114, la distance de cet objet par rapport au capteur est déterminée.

L'étape 112 de détection comprend alors la comparaison 116 de la distance à la distance seuil d'alarme interne.

5 En complément et/ou en variante, cette étape de détection 112 comprend l'analyse des mesures 118 d'au moins un radar d'un desdits capteurs 20B, pour détecter un objet sur ces mesures.

10 Lorsque l'objet est détecté par l'analyse des mesures 118 du radar, la distance de cet objet par rapport au radar est déterminée. L'étape 112 de détection comprend alors la comparaison 120 de la distance seuil d'alarme interne.

Lorsqu'un objet, situé à une distance de l'aéronef 10 inférieure à la distance seuil d'alarme interne, est détecté, la phase interne 102 comprend la génération 122 par l'unité de traitement interne 32 du signal d'alarme interne de proximité représentatif de la détection de l'objet.

15 L'étape de détection 112 et celle de génération 122 du signal d'alarme interne de proximité sont dans cet exemple mises en œuvre au moyen du module interne de détection de proximité 52 de l'unité de traitement interne 32.

L'étape 110 d'information comprend alors l'affichage d'une image représentative du signal d'alarme interne de proximité.

20 Cet affichage est à destination du pilote pour l'informer de la détection de l'objet.

L'image représentative du signal d'alarme interne de proximité comprend par exemple une image provenant de la caméra sur les images de laquelle l'objet détecté apparaît.

25 En outre, l'image représentative du signal d'alarme interne de proximité comprend par exemple une image représentative d'une mesure du radar sur les mesures duquel l'objet est détecté.

Le pilote est ainsi informé du fait qu'un objet est situé à une distance de l'aéronef 10 inférieure à la distance seuil d'alarme interne de l'aéronef 10.

30 De plus, lors de la phase interne 102 et avant l'étape 110 d'information, la première méthode 100A comprend de préférence la détection 124, à partir du premier signal et par l'unité de traitement interne 32, d'un repère au sol.

Le repère au sol est par exemple un trait de peinture matérialisant le bord de la piste sur laquelle se déplace l'aéronef 10. Ceci permet par exemple de guider le pilote de l'aéronef 10 et d'assurer que l'aéronef suit bien la piste sur laquelle il se déplace.

35 Cette détection 124 est par exemple mise en œuvre en parallèle de l'étape 112 de détection d'objet.

Cette détection 124 comprend le calcul de la position dudit repère par rapport à un des capteurs 20A, 20B.

5 Pour cela, cette étape de détection comprend par exemple, la mise en œuvre, pour au moins une caméra d'un desdits capteurs 20A, 20B, d'une analyse d'images 126 des images prises par la caméra pour déterminer si le repère est présent sur les images de ladite caméra.

Lorsque ledit repère est détecté par l'analyse d'images 126, l'analyse détermine aussi par exemple la position dudit repère par rapport au capteur 20A, 20B.

10 En outre, lorsque ledit repère est détecté, la phase interne 102 comprend la génération 128 par l'unité de traitement interne 32 d'un signal de guidage interne représentatif de la détection du repère.

Le signal de guidage interne est par exemple aussi représentatif de la position dudit repère par rapport à un des capteurs 20A, 20B.

15 L'étape 110 d'information comprend alors l'affichage d'une image représentative du signal de guidage interne. L'image représentative du signal de guidage interne comprend par exemple une image de la caméra sur laquelle le repère a été détecté.

Le pilote est ainsi informé de la présence et de la position du repère par rapport à l'aéronef 10, et est guidé dans la commande de l'aéronef 10.

20 La phase externe 104 vise en particulier à informer une personne à l'extérieur de l'aéronef 10 de la détection d'un évènement, l'évènement étant ici par exemple une possible collision de l'aéronef 10 avec un objet. Elle vise en particulier à afficher des informations relatives à la détection dudit évènement à destination de cette personne.

25 La phase externe 104 comprend une étape de transmission 130 d'un deuxième signal représentatif d'au moins une mesure desdits capteurs 20A, 20B vers l'unité de traitement externe 58 disposée à l'extérieur de l'aéronef 10.

Dans l'exemple illustré sur la figure 4, le deuxième signal est transmis par l'intermédiaire de l'unité de traitement interne 32. En variante non représentée, le deuxième signal suit directement une étape non représentée d'acquisition d'au moins une mesure d'un desdits capteurs 20A, 20B.

30 Cette étape 130 de transmission est par exemple mise en œuvre par les moyens de télécommunication externes 62.

Le deuxième signal est par exemple envoyé par l'intermédiaire de l'unité de traitement interne 32, ou en variante sans passer par l'unité de traitement interne 32.

35 Le deuxième signal comprend par exemple des images prises par au moins une caméra d'un desdits capteurs 20A, 20B, avantageusement des images prises par chaque caméra de chaque capteur 20A, 20B.

Le deuxième signal comprend par exemple des mesures d'au moins un radar d'un desdits capteurs 20B, avantageusement des mesures de chaque radar de chaque capteur 20B.

5 La phase externe 104 comprend par la suite une étape 132 d'affichage sur l'unité d'affichage externe 64 d'une image produite à partir du deuxième signal.

Cette étape 132 d'affichage est par exemple mise en œuvre par le module externe de gestion d'affichage 74.

10 Ladite personne extérieure a ainsi accès à des images représentatives des mesures des capteurs 20A, 20B et peut détecter tout évènement affectant l'aéronef 10, comme la présence d'objets pouvant entrer en collision avec l'aéronef 10 lors du taxiage ou du décollage. Ceci permet par exemple à la personne extérieure de détecter une possible collision qui n'aurait pas été vue par le pilote.

15 Lors de la phase externe 104 et avant l'étape 132 d'affichage, la première méthode 100A comprend avantageusement la détection 134, à partir du deuxième signal et par l'unité de traitement externe 58, dudit objet situé à une distance de l'aéronef 10 inférieure à la distance seuil d'alarme externe de l'aéronef 10.

Cette étape 134 de détection est analogue à celle décrite pour la phase interne 102.

20 Pour cela, cette étape 134 de détection comprend par exemple, la mise en œuvre, pour au moins une caméra d'un desdits capteurs 20A, 20B, d'une analyse d'images 136 des images comprises dans le deuxième signal et prises par la caméra, pour détecter un objet apparaissant sur lesdites images.

25 Lorsque l'objet est détecté par l'analyse d'images 136, l'analyse d'images détermine aussi sa distance par rapport au capteur. L'étape 134 de détection comprend alors la comparaison 138 de la distance à la distance seuil d'alarme externe.

En outre, en complément et/ou en variante, cette étape 134 de détection comprend l'analyse des mesures 140 d'au moins un radar d'un desdits capteurs 20B, pour détecter un objet sur ces mesures.

30 Lorsque l'objet est détecté par l'analyse des mesures 140 du radar, l'analyse des mesures détermine aussi sa distance par rapport audit radar. L'étape 134 de détection comprend alors la comparaison 142 de la distance à la distance seuil d'alarme externe.

35 Lorsqu'un objet situé à une distance de l'aéronef 10 inférieure à la distance seuil d'alarme externe est détecté, la phase externe 104 comprend la génération 144 par l'unité de traitement externe 58 du signal d'alarme externe de proximité représentatif de la détection de l'objet.

Dans le mode de réalisation de la première méthode 100A, cette étape 134 de détection et celle de génération 144 du signal d'alarme interne de proximité sont ici mises en œuvre au moyen du module externe de détection de proximité 70 de l'unité de traitement externe 58.

5 L'étape 132 d'affichage comprend alors l'affichage d'une image représentative du signal d'alarme externe de proximité.

Cet affichage est à destination de la personne extérieure pour l'informer de la détection de l'objet.

10 L'image représentative du signal d'alarme externe de proximité comprend par exemple une image provenant de la caméra sur les images de laquelle l'objet détecté apparaît.

En outre, l'image représentative du signal d'alarme externe de proximité comprend par exemple une image représentative d'une mesure du radar sur les mesures duquel l'objet est détecté.

15 La personne extérieure est ainsi informée du fait qu'un objet est situé à une distance de l'aéronef 10 inférieure à la distance seuil d'alarme externe de l'aéronef 10.

Une deuxième méthode 100B va maintenant être décrite, en référence à la figure 5.

20 La deuxième méthode 100B est par exemple mise en œuvre par le premier système de détection 14A.

La deuxième méthode 100B diffère de la première méthode 100A en ce que la phase interne 102 est mise en œuvre avant la phase externe 104.

25 L'aéronef 10 est déplacé pendant la phase interne 102. La phase interne 102 est ainsi par exemple mise en œuvre lors d'une manœuvre de taxiage ou de garage de l'aéronef 10. En outre, l'aéronef 10 est immobilisé pendant la phase externe 104. La phase externe 104 est ainsi mise en œuvre lorsque l'aéronef est garé.

La phase externe 104 est en particulier dépourvue d'étape de détection d'un repère au sol.

30 Lors de la phase externe 104, l'étape 134 de détection d'un objet situé à une distance de l'aéronef 10 inférieure à la distance seuil d'alarme externe est alors une étape de détection d'une intrusion dans l'aéronef 10.

La deuxième méthode 100B comprend de plus de préférence le stockage du signal d'alarme externe de proximité représentatif de l'objet détecté.

35 A l'issue de l'affichage de l'image représentative du signal d'alarme externe de proximité, la personne extérieure est ainsi informée du fait qu'un objet est situé à une distance de l'aéronef 10 inférieure à la distance seuil d'alarme externe de l'aéronef 10.

Elle est donc informée d'une possible intrusion, et peut vérifier la nature de l'objet détecté sur l'image représentative du signal d'alarme externe de proximité affichée sur l'unité d'affichage externe 64.

5 La distance seuil d'alarme externe est par exemple ici inférieure à la distance seuil d'alarme interne de la phase interne 102.

En effet, il n'est pas nécessaire d'avoir une aussi grande distance seuil d'alarme lorsque l'aéronef 10 est déplacé que lorsqu'il est immobile et qu'on souhaite détecter une intrusion.

10 Une troisième méthode 100C selon l'invention va maintenant être décrite, en référence à la figure 6.

La troisième méthode 100C est par exemple mise en œuvre par le premier système de détection 14A.

15 La troisième méthode 100C diffère en ce qu'elle comprend deux situations au sol distinctes successives 152, 154 de l'aéronef 10. Ceci est par exemple le cas lorsque l'aéronef 10 est conduit par le pilote pendant une manœuvre de taxiage, ce qui correspond à une première situation au sol 152, puis le pilote de l'aéronef 10 met en œuvre une manœuvre de décollage, ce qui correspond à une deuxième situation au sol 154.

20 Chaque situation 152, 154 comporte typiquement la phase interne 102 et la phase externe 104 comme décrit dans la première méthode 100A.

La distance seuil d'alarme interne pour la première situation au sol 152 est différente de celle pour la deuxième situation au sol 154.

En variante ou en complément, la distance seuil d'alarme externe pour la première situation au sol 152 est différente de celle pour la deuxième situation au sol 154.

25 La troisième méthode 100C comprend ainsi, à la fin de la première situation au sol 152, c'est-à-dire ici à la fin de la manœuvre de taxiage, une étape 156 de changement de la distance seuil d'alarme interne et/ou de la distance seuil d'alarme externe.

30 La distance seuil d'alarme interne et/ou la distance seuil d'alarme externe est(sont) par exemple choisie(s) et changée(s) par un opérateur ou automatiquement en fonction de la situation au sol en cours de l'aéronef 10, en particulier en fonction de la deuxième situation au sol 154.

La sensibilité de la détection d'une possible collision est donc adaptée à la manœuvre en cours de l'aéronef 10.

35 Un deuxième exemple 14B de réalisation du système de détection est illustré sur la figure 7.

Le deuxième système de détection 14B diffère du premier système de détection 14A en ce que l'unité de traitement externe 58 est comprise dans un tracteur 76 configuré pour déplacer l'aéronef 10.

Le tracteur 76 comprend typiquement un système de motorisation 77.

5 Le tracteur 76 est conduit par un opérateur par exemple par l'intermédiaire d'un support de commande 78 manipulable manuellement par l'opérateur. Le support de commande 78 est extérieur au tracteur 76 ; il est en particulier non embarqué sur le tracteur 76.

10 L'unité d'affichage externe 64 est ici destinée au conducteur du tracteur 76, et est comprise dans le support de commande 78.

En outre, dans le deuxième système de détection 14B, l'unité de traitement externe 58 est connectée à l'unité de traitement interne 32, par exemple par les moyens de télécommunication externes 62.

15 L'unité de traitement externe 58 est aussi connectée au support de commande 78 par les moyens de télécommunication externes 62.

La mémoire 68 de l'unité de traitement externe 58 comprend un module 80 de conduite du tracteur configuré pour actionner le système de motorisation 77 du tracteur 76 en réponse à un signal reçu du support de commande 78.

20 L'unité de traitement externe 58 est aussi par exemple propre à détecter un objet situé à une distance inférieure à la distance seuil d'alarme externe, ou un repère au sol, par l'intermédiaire de l'unité de traitement interne 32. Comme illustré sur l'exemple de la figure 7, l'unité de traitement externe 58 est dépourvue de module externe de détection de proximité 70 et/ou de module de guidage.

25 L'unité de traitement externe 58 utilise ainsi l'unité de traitement interne 32 pour détecter une possible collision de l'aéronef 10 avec un objet ou pour fournir un guidage au conducteur du tracteur 76.

Dans le deuxième système de détection 14B, la distance seuil d'alarme externe est la distance seuil d'alarme interne.

30 Comme illustré sur l'exemple de la figure 7, le tracteur 76 est configuré pour alimenter en énergie lesdits capteurs 20A, 20B embarqués sur l'aéronef 10 et l'unité de traitement interne 32, en particulier lorsque les moteurs 30 de l'aéronef 10 sont éteints.

Le tracteur 76 fournit par exemple une alimentation de 28 V.

35 Le tracteur 76 est en outre de préférence configuré pour transmettre des données issues de l'unité de traitement interne 32, par exemple le signal d'alarme interne de proximité ou le signal de guidage interne à un autre système extérieur à l'aéronef 10. Ce

transfert est alors mis en œuvre par exemple par les moyens de télécommunication externes.

Une quatrième méthode 100D de détection va maintenant être décrite, en référence à la figure 8.

5 La quatrième méthode 100D est par exemple mise en œuvre par le deuxième système de détection 14B.

10 La quatrième méthode 100D diffère de la première méthode 100A en ce que la phase interne 102 est mise en œuvre avant la phase externe 104. Ceci est par exemple le cas lorsque l'aéronef 10 est conduit par le pilote jusqu'à un point de stationnement, ce qui correspond à la phase interne 102, puis est ensuite tracté, ce qui correspond ici à la phase externe 104.

La phase interne 102 est par exemple mise en œuvre lors de la manœuvre de taxiage de l'aéronef 10 et correspond à celle décrite plus haut pour la première méthode 100A.

15 Lors la phase externe 104, l'aéronef 10 est déplacé par le tracteur 76. Les moteurs 30 sont éteints lors de ce déplacement de l'aéronef 10.

Le tracteur 76 alimente en énergie au moins lesdits capteurs 20A, 20B et l'unité de traitement interne 32.

20 La quatrième méthode 100D de détection diffère aussi de la première méthode 100A en ce que, lors de la phase externe 104, l'unité de traitement externe 58 utilise l'unité de traitement interne 32 de l'aéronef 10 pour l'étape 134 de détection d'objet de la phase externe 104.

25 En particulier, cette étape 134 de détection d'objet de la phase externe 104 ne comprend pas d'analyse par l'unité de traitement externe 58 d'images d'une caméra ou de mesures d'un radar comprises dans le deuxième signal.

La phase externe 104 de la quatrième méthode 100D comprend ainsi une étape 157 d'acquisition et de transmission d'un signal représentatif d'au moins une mesure d'un desdits capteurs 20A, 20B embarqués sur l'aéronef 10 à l'unité de traitement interne 32.

30 L'étape 134 de détection d'objet comprend alors la détection 158 par l'unité de traitement interne 32, d'un objet situé à une distance de l'aéronef 10 inférieure à la distance seuil d'alarme interne, ici égale à la distance seuil d'alarme externe, et la génération 160 d'un signal d'alarme interne de proximité, par l'unité de traitement interne 32. Cette détection 158 et cette génération 160 par l'unité de traitement interne 32 sont similaires à celles mises en œuvre lors de la phase interne 102.

35 L'unité de traitement interne 32 de l'aéronef 10 détecte ainsi l'objet, et une possible collision de cet objet avec l'aéronef 10.

Le deuxième signal comporte alors le cas échéant le signal d'alarme interne de proximité.

L'étape 134 de détection d'objet de la phase externe 104 comprend par la suite la réception 162 du signal d'alarme interne de proximité par l'unité de traitement externe 58.  
5 L'objet détecté par l'unité de traitement interne 32 est ainsi aussi détecté par l'unité de traitement externe 58.

L'étape 132 d'affichage comprend alors l'affichage d'image représentative du signal d'alarme interne de proximité compris dans le deuxième signal.

Le conducteur du tracteur 76 est informé via l'unité d'affichage externe 64 de la  
10 détection de l'objet et de sa possible collision avec l'aéronef 10 et/ou avec le tracteur 76.

La phase externe 104 comprend de préférence l'arrêt 164 du tracteur 76 en conséquence de la détection 134, à partir du deuxième signal et par l'unité de traitement externe 58, dudit objet situé à une distance de l'aéronef 10 inférieure à la distance seuil d'alarme externe.

15 En outre, la quatrième méthode 100D de détection diffère aussi de la première méthode 100A en ce que, lors de la phase externe 104 et avant l'étape 132 d'affichage, la quatrième méthode 100D comprend une étape de détection 146, à partir du deuxième signal et par l'unité de traitement externe 58, d'un repère au sol.

L'unité de traitement externe 58 utilise l'unité de traitement interne 32 de l'aéronef  
20 10 pour l'étape 146 de détection de repère.

En particulier, cette étape 146 de détection de repère de la phase externe 104 ne comprend pas d'analyse par l'unité de traitement externe 58 d'images d'une caméra comprises dans le deuxième signal.

Cette étape 146 de détection de repère comprend alors la détection 166 par l'unité  
25 de traitement interne 32, d'un repère au sol, et la génération 168 d'un signal de guidage interne, par l'unité de traitement interne 32. Cette détection 166 et cette génération 168 par l'unité de traitement interne 32 sont similaires à celles mises en œuvre lors de la phase interne 102.

Le deuxième signal comporte alors le cas échéant le signal de guidage interne.

30 L'étape 146 de détection de repère de la phase externe 104 comprend par la suite la réception 170 du signal de guidage interne par l'unité de traitement externe 58. Le repère détecté par l'unité de traitement interne 32 est ainsi aussi détecté par l'unité de traitement externe 58.

L'étape 132 d'affichage comprend alors l'affichage d'une image représentative du  
35 signal de guidage interne compris dans le deuxième signal.

Le conducteur du tracteur 76 est ainsi informé de la présence et de la position du repère par rapport à l'aéronef 10, et est guidé dans le tractage de l'aéronef 10.

En variante non représentée du deuxième système 14C, l'aéronef 10 comprend au moins un capteur auxiliaire amovible, le capteur auxiliaire comprenant une caméra et/ou un radar.

Comme précédemment, l'unité de traitement interne 32 est configurée pour détecter, à partir du signal auxiliaire, un objet situé à une distance du capteur auxiliaire inférieure à la distance seuil d'alarme interne, et pour générer en conséquence le signal d'alarme interne de proximité représentatif de la détection de l'objet.

Comme précédemment, l'unité de traitement interne 32 est configurée pour détecter un repère au sol à partir du signal auxiliaire, et pour générer le signal de guidage interne représentatif de la détection du repère.

Dans une variante de la quatrième méthode 100D, mise en œuvre par cette variante du deuxième système 14B, la phase externe 104 comprend une étape d'acquisition d'un signal auxiliaire représentatif d'une mesure du capteur auxiliaire, le signal auxiliaire étant transmis à l'unité de traitement interne 32, et une image produite à partir du signal auxiliaire étant affichée sur l'unité d'affichage externe 64.

Dans chaque exemple de réalisation de l'invention ci-dessus, chaque module de gestion d'affichage, chaque module de détection et/ou chaque module de guidage sont réalisés sous forme de logiciels stockés dans une des mémoires et aptes à être exécutés par un des processeurs. En variante, chaque module de gestion d'affichage, chaque module de détection et/ou chaque module de guidage sont réalisés au moins partiellement sous forme de composants logiques programmables, ou encore sous forme de circuits intégrés dédiés, inclus respectivement dans le système externe 12 ou dans l'unité de traitement interne 32.

Grâce aux caractéristiques précédemment décrites, la sécurité de l'aéronef 10 lors de toutes les manœuvres au sol, vis-à-vis d'une intrusion ou d'une collision, est améliorée. En particulier, les immobilisations de l'aéronef 10 dues à des dommages structurels sont réduites.

De plus, lors du tractage d'un aéronef au sol, la méthode permet une réduction du nombre d'opérateurs nécessaires pour surveiller des éventuelles collisions et pour guider le tracteur.

De plus, le système de détection est évolutif et modulable en fonction de la manœuvre de l'aéronef. Il permet par exemple une surveillance omnidirectionnelle, notamment lorsque l'aéronef 10 est garé, et une surveillance frontale, notamment lors d'une manœuvre de taxiage ou lors d'une manœuvre de décollage.

Le système permet ainsi par exemple une aide au taxiage pour obtenir un taxiage automatique et un freinage d'urgence.

Le système ne nécessite pas d'amener et de retirer des capteurs spécifiques sur l'aéronef 10 puisque les capteurs embarqués sont utilisés à la fois dans l'aéronef et à l'extérieur de l'aéronef 10.

REVENDICATIONS

1.- Méthode de détection d'évènement affectant un aéronef (10), l'aéronef (10) comprenant des moteurs (30), un fuselage (16), une voilure s'étendant de part et d'autre  
5 du fuselage (16), et une pluralité de capteurs (20A, 20B) embarqués sur l'aéronef (10), la voilure comprenant deux ailes (18) s'étendant à partir du fuselage (16), chacun desdits capteurs (20A, 20B) comprenant une caméra et/ou un radar, au moins un des capteurs (20A, 20B) étant embarqués sur l'aéronef (10) est situé à l'écart des ailes (18),

la méthode comprenant :

10 - une phase interne à l'aéronef (102) de détection d'évènement comprenant les étapes suivantes :

- acquisition (106) d'un premier signal représentatif d'au moins une mesure d'un desdits capteurs (20A, 20B) ;

15 - transmission (108) du premier signal à une unité de traitement interne (32) disposée à l'intérieur de l'aéronef (10) ; et,

- information (110) de la détection d'un évènement affectant l'aéronef (10) à destination d'un pilote de l'aéronef (10) ; et,

- une phase externe à l'aéronef (104) de détection d'évènement comprenant les étapes suivantes :

20 - transmission (130) d'un deuxième signal, représentatif d'au moins une mesure desdits capteurs (20A, 20B), vers une unité de traitement externe (58) disposée à l'extérieur de l'aéronef (10) ; et,

- information (132) de la détection d'un évènement affectant l'aéronef (10) à destination d'une personne extérieure à l'aéronef (10) ;

25 caractérisée en ce que la méthode comprend en outre les étapes suivantes :

- lors de la phase interne (102) : détection (112), à partir du premier signal et par l'unité de traitement interne (32), d'un objet situé à une distance de l'aéronef (10) inférieure à une distance seuil d'alarme interne de l'aéronef (10), et génération (122) par l'unité de traitement interne (32) d'un signal d'alarme interne de proximité représentatif de la détection de l'objet ; et,

30 - lors de la phase externe (104) : détection (134), à partir du deuxième signal et par l'unité de traitement externe (58) dudit objet situé à une distance de l'aéronef (10) inférieure à une distance seuil d'alarme externe de l'aéronef (10) ;

35 et en ce que la méthode comprend deux situations au sol distinctes successives (152, 154) de l'aéronef (10), chaque situation comportant la phase interne (102) et la phase externe (104), la méthode comprenant, à la fin d'une première situation au sol

(152), une étape (156) de changement de la distance seuil d'alarme interne et/ou de la distance seuil d'alarme externe, la distance seuil d'alarme interne et/ou la distance seuil d'alarme externe étant respectivement différentes pour les deux situations au sol (152, 154), une situation au sol étant une manœuvre de décollage le long d'une piste de décollage, une manœuvre de taxiage, une manœuvre au cours de laquelle l'aéronef (10) est tracté avec les moteurs (30) éteints, ou une situation de surveillance au cours de laquelle l'aéronef (10) est garé et immobile.

2.- Méthode selon la revendication 1, dans laquelle l'unité de traitement interne (32) comprend une unité d'affichage interne (46) et l'unité de traitement externe (58) comprend une unité d'affichage externe (64), l'étape (110) d'information de la phase interne (102) comprenant l'affichage sur l'unité d'affichage interne (46) d'une image produite à partir du premier signal, l'étape (132) d'information de la phase externe (104) comprenant l'affichage sur l'unité d'affichage externe (64) d'une image produite à partir du deuxième signal ;

3.- Méthode selon la revendication 2, dans laquelle, un des capteurs (20A, 20B) comprend au moins une caméra ; et, lors de l'affichage sur l'unité d'affichage externe (64), l'image produite à partir du deuxième signal comprend une image provenant de la caméra dudit capteur.

4.- Méthode selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, comprenant en outre les étapes suivantes :

- lors de la phase interne (102) : détection (124), à partir du premier signal et par l'unité de traitement interne (32), d'un repère au sol, et génération (128) par l'unité de traitement interne (32) d'un signal de guidage interne représentatif de la détection du repère ; et,

- lors de la phase externe (104) : détection (146), à partir du deuxième signal et par l'unité de traitement externe (58), du repère au sol.

5.- Méthode selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant le déplacement de l'aéronef (10) pendant chacune des deux phases (102, 104), les deux phases (102, 104) étant par exemple mises en œuvre lors d'une manœuvre de taxiage ou lors d'une manœuvre de décollage.

6.- Méthode selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle l'aéronef (10) comprend des moteurs (30), l'aéronef (10) étant déplacé par un tracteur (76) pendant la phase externe (104), les moteurs (30) étant éteints lors du déplacement de l'aéronef (10), le tracteur (76) alimentant en énergie au moins lesdits capteurs (20A, 20B) et comprenant l'unité de traitement externe (58).

7.- Méthode selon la revendication 6, prise en combinaison avec la revendication 4, dans laquelle la phase externe (104) comprend l'arrêt (164) du tracteur (76) en conséquence de la détection (134), à partir du deuxième signal et par l'unité de traitement externe (58) dudit objet situé à une distance de l'aéronef (10) inférieure à la distance seuil d'alarme externe.

8.- Méthode selon la revendication 4, dans laquelle les deux phases (102, 104) sont mises en œuvre lors d'une manœuvre de décollage le long d'une piste de décollage, les étapes (112, 134) de détection étant la détection d'un objet disposé sur la piste de décollage, la distance seuil d'alarme interne et la distance seuil d'alarme externe de l'aéronef (10) étant respectivement supérieures à 100 m, par exemple supérieures à 500 m, de préférence supérieures à 1000 m, encore de préférence supérieures à 2000 m.

9.- Méthode selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle l'aéronef (10) est immobilisé pendant la phase externe (104).

10.- Méthode selon l'une quelconque des revendications précédentes, prise en combinaison avec la revendication 2, dans laquelle l'aéronef (10) comprend au moins un capteur auxiliaire amovible, le capteur auxiliaire comprenant une caméra et/ou un radar, la phase externe (104) comprenant une étape d'acquisition d'un signal auxiliaire représentatif d'une mesure du capteur auxiliaire, le signal auxiliaire étant transmis à l'unité de traitement interne (32), et une image produite à partir du signal auxiliaire étant affichée sur l'unité d'affichage externe (64).

11.- Méthode selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle les deux ailes (18) s'étendent à partir du fuselage (16) entre une extrémité rapprochée (34) et une extrémité éloignée (36), l'aéronef (10) comprenant en outre une dérive (22), deux empennages horizontaux (24), un train avant (26), et un train arrière (28),

les capteurs (20A, 20B) étant intégrés à une extrémité éloignée (36) d'une des ailes (18), à une extrémité rapprochée (34) d'une des ailes (18), à la dérive (22), à un des empennages horizontaux (24), à un des trains (26, 28), en dessous d'une région centrale (38) de l'aéronef (10), et/ou à une extrémité arrière (40) de l'aéronef (10).

12.- Système de détection d'évènement affectant un aéronef (10) comprenant :

- un aéronef (10) comprenant des moteurs (30), un fuselage (16), une voilure s'étendant de part et d'autre du fuselage (16), et une pluralité de capteurs (20A, 20B) embarqués sur l'aéronef (10), la voilure comprenant deux ailes (18) s'étendant à partir du fuselage (16), chacun desdits capteurs (20A, 20B) comprenant une caméra et/ou un radar, au moins un des capteurs (20A, 20B) embarqués sur l'aéronef (10) étant situé à l'écart des ailes (18) ;

- une unité de traitement interne (32) disposée à l'intérieur de l'aéronef (10), comprenant une unité d'affichage interne (46), l'unité de traitement interne (32) étant configurée pour recevoir un premier signal représentatif d'au moins une mesure d'un desdits capteurs (20A, 20B) et afficher sur l'unité d'affichage interne (46) une image produite à partir du premier signal ;

- un système externe (12) comprenant une unité de traitement externe (58), l'unité de traitement externe (58) étant disposée à l'extérieure de l'aéronef (10), comprenant une unité d'affichage externe (64), et étant configurée pour recevoir un deuxième signal représentatif d'au moins une mesure d'un desdits capteurs (20A, 20B) et afficher sur l'unité d'affichage externe (64) une image produite à partir du deuxième signal ;

caractérisé en ce que l'unité de traitement interne (32) est configurée pour détecter, lors d'une phase interne (102), à partir du premier signal, un objet situé à une distance de l'aéronef (10) inférieure à une distance seuil d'alarme interne de l'aéronef (10), et pour générer en conséquence un signal d'alarme interne de proximité représentatif de la détection de l'objet ;

l'unité de traitement externe (58) étant configurée pour détecter, lors d'une phase externe (104), à partir du deuxième signal, un objet situé à une distance de l'aéronef (10) inférieure à une distance seuil d'alarme externe de l'aéronef (10), et pour générer en conséquence un signal d'alarme externe de proximité représentatif de la détection de l'objet ;

et en ce que, lors de deux situations au sol distinctes successives (152, 154) de l'aéronef (10), chaque situation comportant la phase interne (102) et la phase externe (104), la distance seuil d'alarme interne et/ou la distance seuil d'alarme externe étant propre(s) à être changée(s) à la fin d'une première situation au sol (152), la distance seuil d'alarme interne et/ou la distance seuil d'alarme externe étant respectivement différentes pour les deux situations au sol (152, 154), une situation au sol étant une manœuvre de décollage le long d'une piste de décollage, une manœuvre de taxiage, une manœuvre au cours de laquelle l'aéronef (10) est tracté avec les moteurs (30) éteints, ou une situation de surveillance au cours de laquelle l'aéronef (10) est garé et immobile.



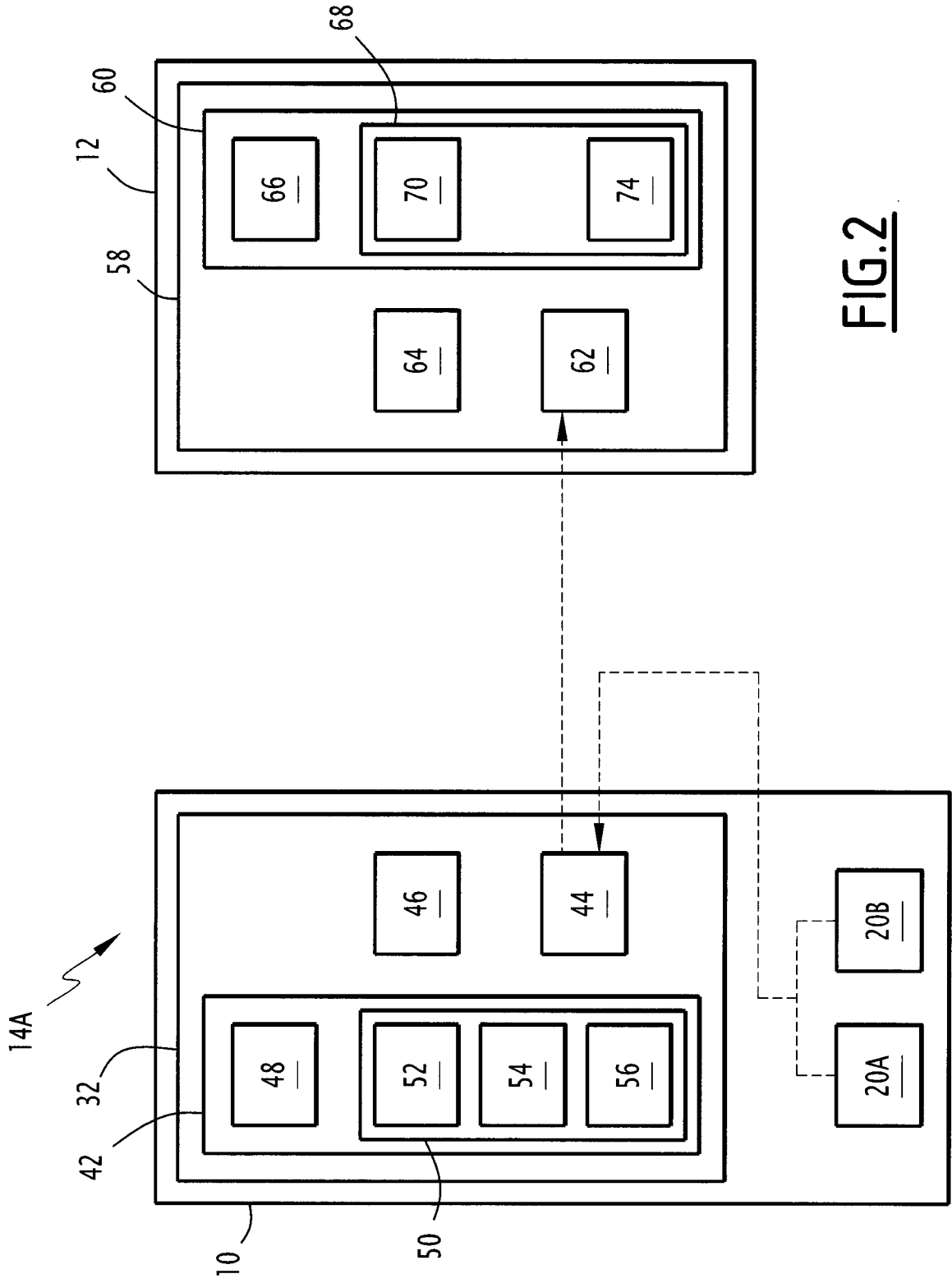
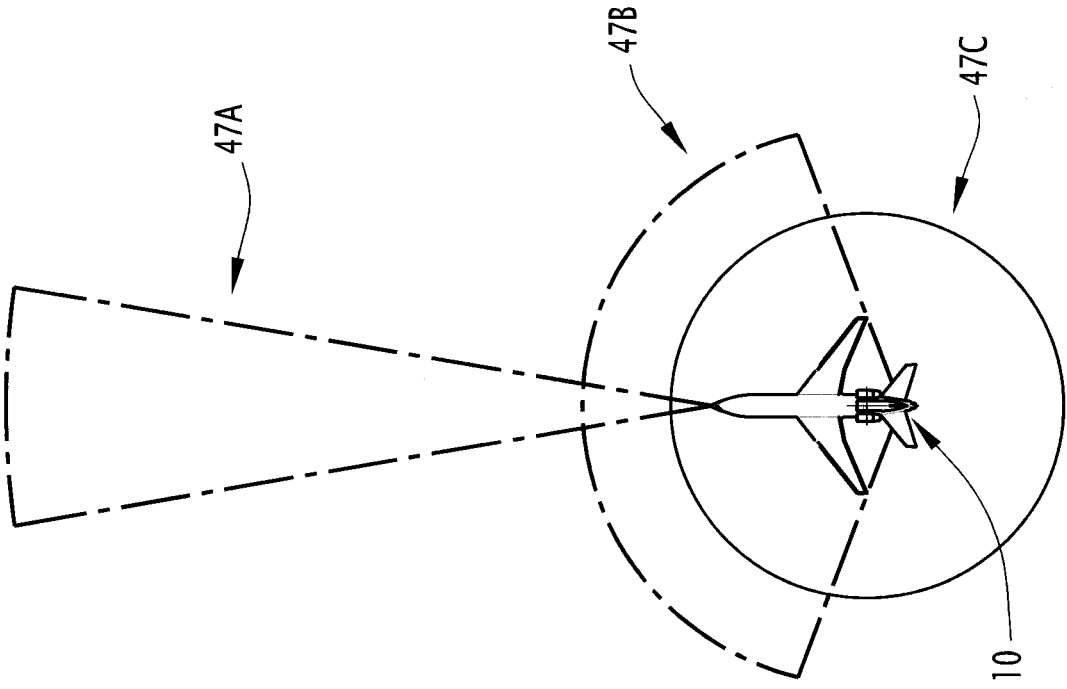
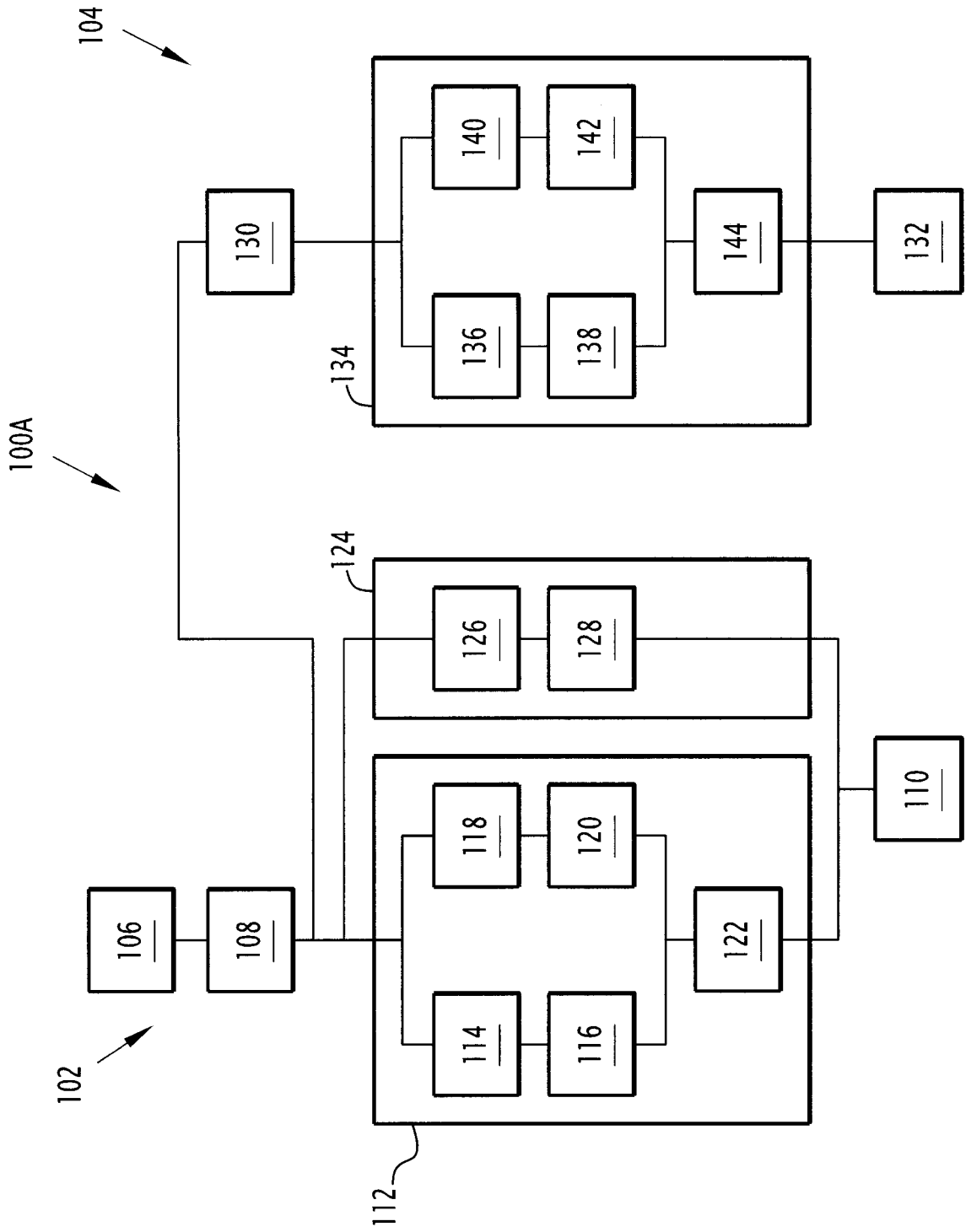


FIG. 2

FIG. 3





**FIG. 4**

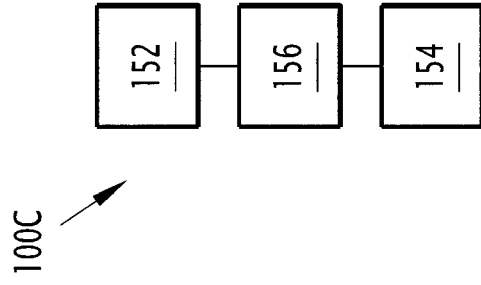


FIG.6

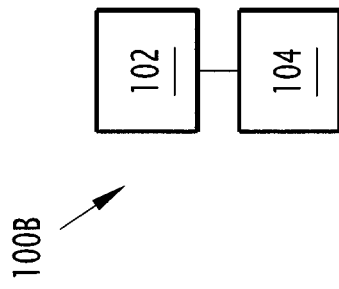
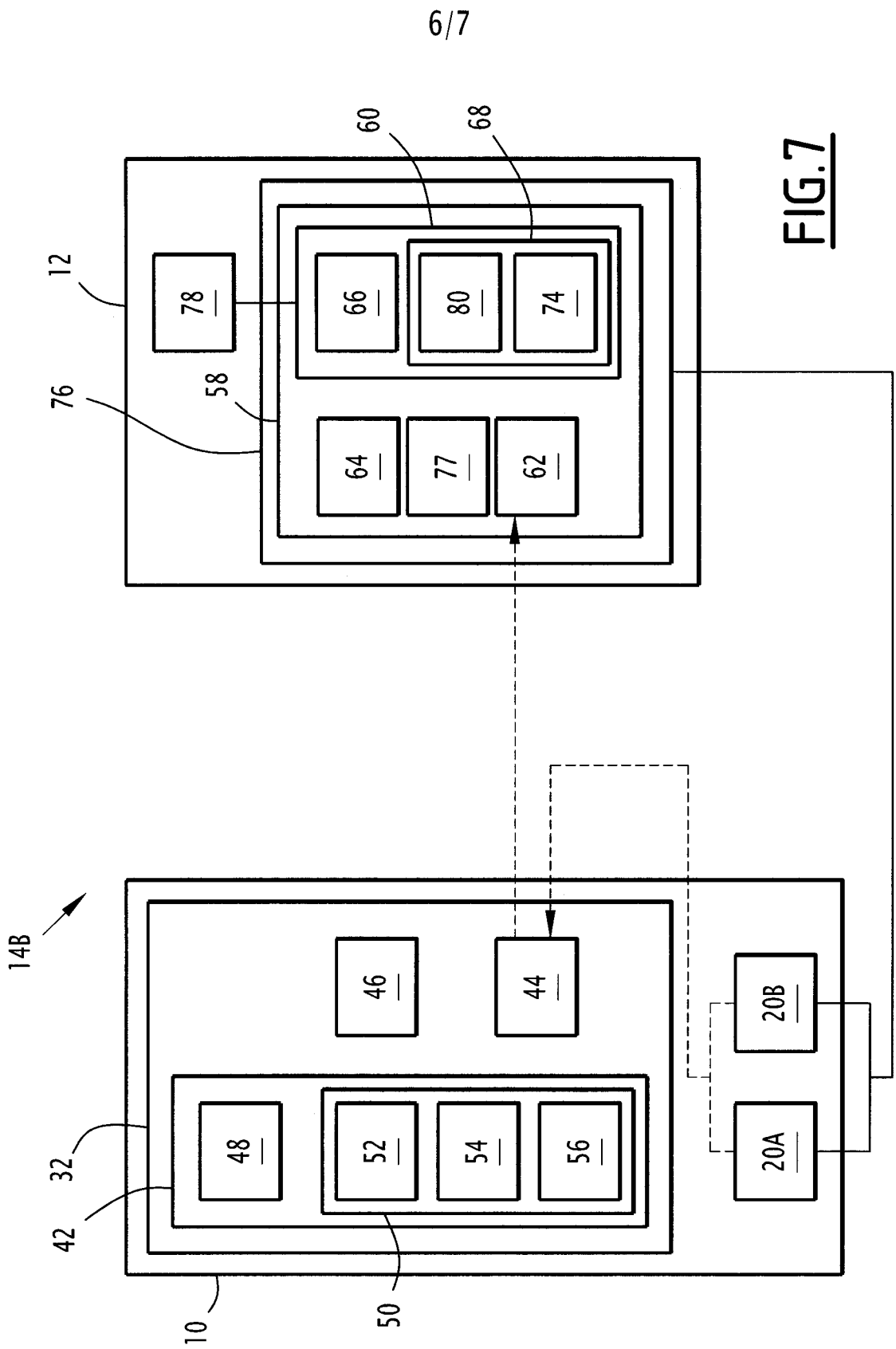


FIG.5



**FIG. 7**

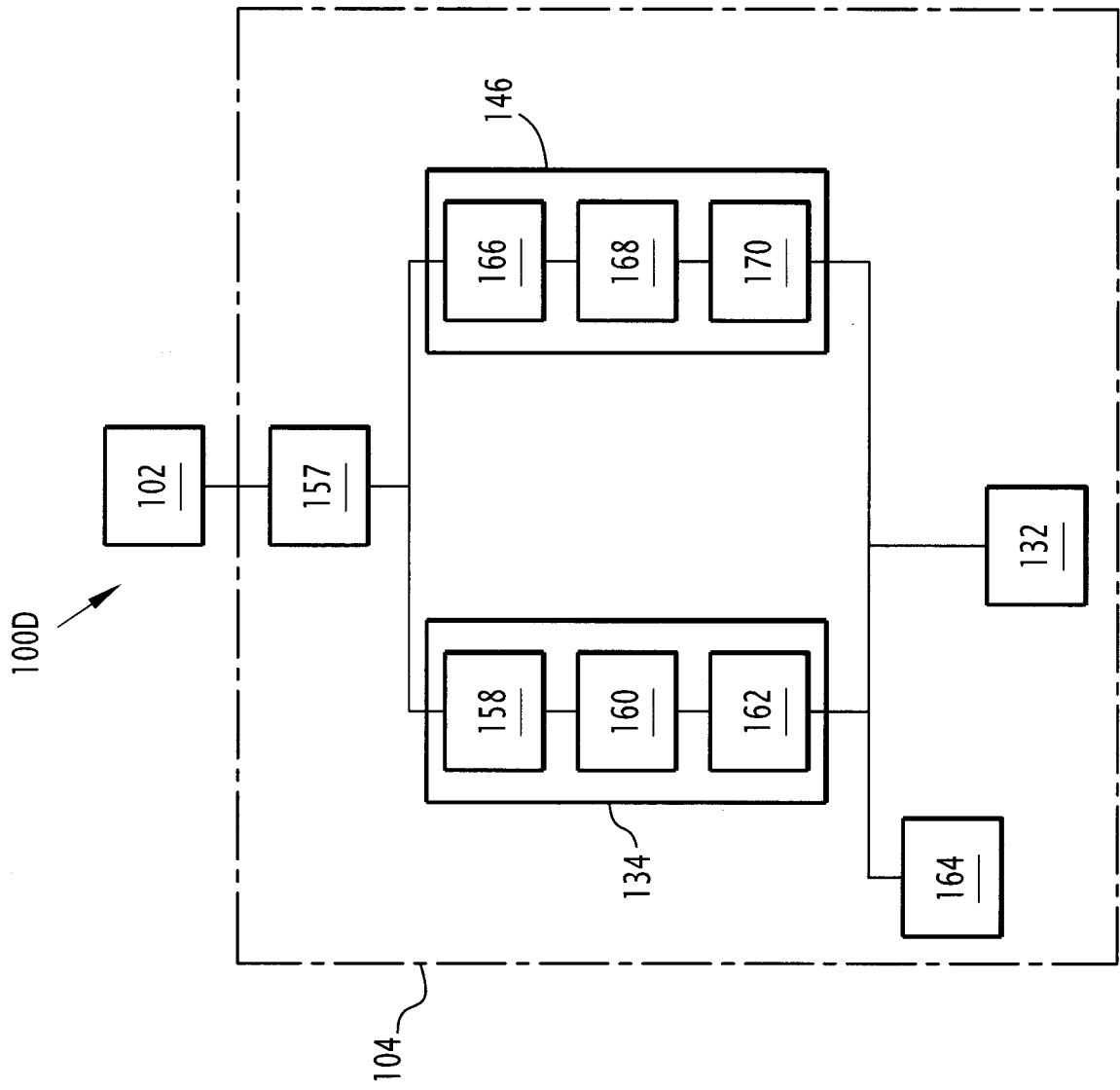


FIG. 8

# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN  
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

WO 2015/109289 A1 (GULFSTREAM AEROSPACE  
CORP [US]) 23 juillet 2015 (2015-07-23)

EP 2 669 704 A1 (HONEYWELL INT INC [US])  
4 décembre 2013 (2013-12-04)

US 6 118 401 A (TOGNAZZINI BRUCE [US])  
12 septembre 2000 (2000-09-12)

FR 2 913 775 A1 (THALES SA [FR])  
19 septembre 2008 (2008-09-19)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN  
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

US 2003/058135 A1 (KIMMET STEPHEN G [US])  
27 mars 2003 (2003-03-27)

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND  
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT