

12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 14.03.16.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 15.09.17 Bulletin 17/37.

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) : AIRBUS OPERATIONS (S.A.S.)
Société par actions simplifiée — FR.

72) Inventeur(s) : BULANCEA ANDREI.

73) Titulaire(s) : AIRBUS OPERATIONS (S.A.S.) Société
par actions simplifiée.

74) Mandataire(s) : AIRBUS OPERATIONS SAS Société
anonyme.

54) SYSTEME DE COMMUNICATION D'UN AERONEF.

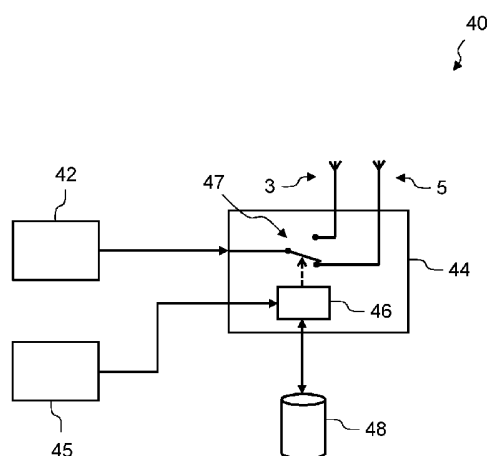
57) Le système de communication (40) d'un aéronef (1) comprend une première antenne (3) disposée sur une partie supérieure d'un fuselage, une deuxième antenne (5) disposée à l'intérieur du fuselage à proximité d'une porte et un dispositif de communication (42) configuré pour émettre des signaux radiofréquence. Il comprend en outre un commutateur (44) de signaux radiofréquence relié à la première antenne, à la deuxième antenne et au dispositif de communication, ainsi qu'une base de données (48) relative à des informations aéroportuaires et un processeur (46) configuré pour interroger la base de données et pour commander le commutateur de façon à :

- transmettre les signaux radiofréquence du dispositif de communication vers la deuxième antenne lorsqu'au moins les conditions suivantes sont vérifiées :

. a) l'aéronef est stationné au sol à une position correspondant à une porte d'un aéroport comportant une passerelle (12); et

. b) la base de données contient une information selon laquelle la passerelle comporte un équipement (15) compatible avec la deuxième antenne, et

- sinon, transmettre les signaux radiofréquence issus du dispositif de communication vers la première antenne.



FR 3 048 837 - A1



Système de communication d'un aéronef.

L'invention est relative au domaine de la transmission d'informations
5 entre d'une part un aéronef stationné sur un aéroport et d'autre part une station au sol telle que notamment un centre de maintenance d'une compagnie aérienne exploitant cet aéronef.

Les aéronefs, en particulier les avions de transport, comportent généralement une antenne sur une partie supérieure du fuselage. Dans
10 l'exemple représenté sur la figure 1, l'aéronef 1 comporte une antenne 3 sur une partie supérieure de son fuselage. Lorsque l'aéronef est stationné à une porte d'un aéroport, illustrée par une passerelle 12 sur la figure, cette antenne est utilisée pour la transmission d'informations, par une liaison 4, entre un dispositif de radiocommunication (non représenté) de l'aéronef et un
15 autre dispositif de radiocommunication 16 au sol, relié à une antenne 14 disposée sur une infrastructure 10 de l'aéroport. Le dispositif de radiocommunication au sol est relié à un ordinateur 24 d'un centre opérationnel 22 (par exemple un centre de maintenance) de la compagnie aérienne exploitant l'aéronef via un réseau de communication 18 de
20 l'aéroport et/ou via le réseau internet 20 et un réseau de communication 26 du centre opérationnel de la compagnie aérienne. Le ordinateur 24 situé dans le centre opérationnel peut ainsi communiquer avec l'aéronef, via le dispositif de radiocommunication de l'aéronef. Les communications entre l'antenne 3 de l'aéronef et l'antenne 14, par la liaison de radiocommunication
25 4, sont par exemple de type Wifi®. Les performances de la liaison 4 sont fonction de la position et de la distance de l'aéronef par rapport à l'antenne 14, du volume de communications simultanées entre l'antenne 14 et des aéronefs stationnés sur l'aéroport, etc. Dans certaines circonstances, la disponibilité, le débit ou la qualité de service de la liaison 4 peuvent être
30 réduits.

EXPOSE DE L'INVENTION :

La présente invention a notamment pour but d'apporter une solution à ces problèmes. Elle concerne un système de communication d'un aéronef
5 comprenant une première antenne disposée sur une partie supérieure d'un fuselage de l'aéronef, une deuxième antenne disposée à l'intérieur du fuselage de l'aéronef à proximité d'une porte de l'aéronef et un dispositif de communication configuré pour émettre des signaux radiofréquence.

Le système est remarquable en ce qu'il comprend en outre un commutateur
10 de signaux radiofréquence relié à la première antenne, à la deuxième antenne et au dispositif de communication, le système de communication comprenant une base de données relative à des informations aéroportuaires et un processeur configuré pour interroger la base de données et pour commander le commutateur de façon à :

15 - transmettre les signaux radiofréquence issus du dispositif de communication vers la deuxième antenne lorsqu'au moins les conditions suivantes sont vérifiées :

. a) l'aéronef est stationné au sol à une position correspondant à une porte
d'un aéroport comportant une passerelle ; et

20 . b) la base de données contient une information selon laquelle la passerelle comporte un équipement compatible avec la deuxième antenne, et

- sinon, transmettre les signaux radiofréquence issus du dispositif de communication vers la première antenne.

25

Le système de communication permet donc au dispositif de communication de communiquer avec le sol soit par la première antenne, soit par la deuxième antenne, les communications par la deuxième antenne étant privilégiées lorsque la passerelle comporte un équipement compatible
30 avec la deuxième antenne. Ainsi, lorsque la passerelle comporte un tel équipement compatible avec la deuxième antenne, les performances de la liaison de communication avec le sol ne dépendent pas de la distance ou de la position de l'aéronef par rapport à une antenne pouvant être éloignée de la porte à laquelle est stationné l'aéronef. L'équipement compatible avec la
35 deuxième antenne étant localisé dans la passerelle, il en résulte une

distance avec la deuxième antenne permettant des performances optimales de communication. De plus, cet équipement étant localisé dans la passerelle, il est dédié aux communications avec l'aéronef considéré et il ne supporte donc pas des communications avec d'autres aéronefs qui seraient susceptibles de dégrader les performances de la communication.

5
10 Selon un mode de réalisation, le processeur est configuré pour acquérir des messages reçus par l'aéronef, pour extraire desdits messages des informations relatives à un aéroport de destination et à une porte de stationnement sur cet aéroport de destination et pour évaluer la condition b) en fonction desdites informations.

15 Selon un autre mode de réalisation, le processeur est configuré pour acquérir, d'au moins un autre système de l'aéronef, des informations relatives à un aéroport de destination et à une porte de stationnement sur cet aéroport de destination et pour évaluer la condition b) en fonction desdites informations. Cet autre système peut notamment correspondre à un système de gestion du vol de l'aéronef de type FMS (« Flight Management System » en anglais).

20 De façon avantageuse, le système de communication comporte un moyen de commande à bord de l'aéronef susceptible d'être utilisé par un utilisateur pour commander le commutateur de façon à transmettre les signaux radiofréquence issus du dispositif de communication vers la deuxième antenne ou vers la première antenne.

25 Avantageusement encore, le processeur est intégré dans le commutateur.

L'invention est également relative à un aéronef comportant un système de communication tel que précité.

30 DESCRIPTION DETAILLÉE :

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures annexées.

35 La figure 1, déjà décrite, illustre une communication entre un aéronef et le sol selon l'art antérieur.

4

La figure 2 représente de façon schématique un système de communication d'un aéronef conforme à un mode de réalisation de l'invention.

La figure 3 illustre une communication entre un aéronef et le sol selon
5 un mode de réalisation de l'invention.

Les figures 4a et 4b correspondent à un organigramme illustrant un mode de réalisation de l'invention.

Le système de communication 40 représenté sur la figure 2 comporte
10 un dispositif de communication 42 configuré pour émettre des signaux radiofréquence, une première antenne 3, une deuxième antenne 5, une base de données 48 et un commutateur 44 de signaux radiofréquence relié en entrée au dispositif de communication et relié en sortie à la première antenne 3 et à la deuxième antenne 5. Le commutateur 44 comprend un processeur
15 46 relié à la base de données 48 et commandant un moyen de commutation, par exemple un relais 47, du commutateur. Comme représenté sur la figure 3, la première antenne 3 est disposée sur une partie supérieure du fuselage de l'aéronef 1. La deuxième antenne 5 est disposée à l'intérieur du fuselage de l'aéronef à proximité d'une porte de l'aéronef. Sur la figure, l'aéronef est
20 représenté stationné sur un aéroport, à une position correspondant à une porte de l'aéroport comportant une passerelle 12. La passerelle comporte un équipement compatible avec la deuxième antenne de l'aéronef. Cet équipement comprend en particulier une antenne 15 et un dispositif de radiocommunication (non représenté) relié au réseau de communication 18
25 de l'aéroport. Lorsqu'une porte de l'aéronef faisant face à la passerelle est ouverte, une liaison radiofréquence 7 peut être établie entre la deuxième antenne 5 de l'aéronef et l'antenne 15 de la passerelle. Les différentes antennes sont telles que le type de radiocommunication supporté par la liaison 7 est similaire au type de radiocommunication supporté par la liaison
30 4, décrite en référence à la figure 1, entre la première antenne 3 de l'aéronef et l'antenne 14 disposée sur une infrastructure de l'aéronef. La base de données 48 est relative à des informations aéroportuaires, telles que notamment la présence de la passerelle 12, la présence de l'antenne 15 dans la passerelle 12, un type et une bande passante de l'antenne 15, etc.

En fonctionnement, le processeur 46 interroge la base de données 48 de façon à acquérir des informations de la base de données relatives à la passerelle 12 de la porte de stationnement de l'aéronef sur l'aéroport. Ces informations correspondent notamment aux informations précitées de présence de la passerelle 12, de présence de l'antenne 15 dans la passerelle 12, de type et de bande passante de l'antenne 15, etc. Lorsqu'au moins les conditions suivantes sont vérifiées :

- . a) l'aéronef est stationné au sol à une position correspondant à une porte d'un aéroport comportant une passerelle ; et
- 10 . b) la base de données contient une information selon laquelle la passerelle comporte un équipement compatible avec la deuxième antenne,

le processeur commande le commutateur de façon à transmettre les signaux radiofréquence issus du dispositif de communication vers la deuxième antenne 5. Sinon, lorsqu'au moins une des conditions précédentes n'est pas vérifiée, le processeur commande le commutateur de façon à transmettre les signaux radiofréquence issus du dispositif de communication vers la première antenne 3.

Dans un mode particulier de réalisation, le système de communication 20 40 comporte en outre un moyen de commande 45 à bord de l'aéronef, relié en sortie à une entrée du processeur 46. Dans un exemple de réalisation, ce moyen de commande correspond à un interrupteur ou à un ensemble d'interrupteurs, en particulier un rotacteur comprenant trois positions, à savoir : Automatique, Première antenne, Deuxième antenne. Un utilisateur, 25 par exemple un pilote de l'aéronef ou un agent de maintenance, peut utiliser ce rotacteur pour choisir l'antenne utilisée pour la communication radiofréquence entre l'aéronef et le sol. Lorsque le rotacteur est sur la position « Automatique », le processeur 46 commande le commutateur selon le mode de réalisation décrit précédemment. Lorsque le rotacteur est sur la position « Première antenne », le processeur 46 commande le commutateur 30 de façon à transmettre les signaux radiofréquence issus du dispositif de communication 42 vers la première antenne 3. Lorsque le rotacteur est sur la position « Deuxième antenne », le processeur 46 commande le commutateur de façon à transmettre les signaux radiofréquence issus du dispositif de communication 42 vers la deuxième antenne 5. 35

Les figures 4a et 4b illustrent un exemple d'acquisition d'informations de la base de données 48 par le processeur 46. Les étapes 100 à 102 correspondent à une phase pendant laquelle l'aéronef est au sol avant son décollage vers un aéroport de destination sur lequel il devra communiquer avec le sol. Les étapes 103 à 116 correspondent à une phase de vol de l'aéronef. Les étapes 117 à 124 correspondent à une phase pendant laquelle l'aéronef est au sol sur l'aéroport de destination. Dans une première étape 100, le processeur 46 fait l'acquisition d'un message AOC (pour « Airline Operations Control » en anglais) provenant de la compagnie aérienne exploitant l'aéronef. Ce message, qui contient des informations sur l'aéroport de destination, peut en particulier être reçu par l'aéronef au moyen d'une liaison de communication préétablie. Dans une étape suivante 101, le processeur recherche dans le message une information permettant d'identifier l'aéroport de destination de l'aéronef et dans une étape 102 il interroge la base de données 48 de façon à tenter d'acquérir des informations sur l'aéroport de destination. Dans une étape 103, le processeur analyse la réponse de la base de données de façon à vérifier si celle-ci contient des informations sur l'aéroport de destination. Si tel n'est pas le cas, dans une étape 104, il rapporte cette absence d'informations et l'étape suivante est une étape d'arrêt. Si la base de données contient des informations sur l'aéroport de destination, dans une étape 105 le processeur 46 fait l'acquisition d'un message de type « AOC Gate and parking », correspondant à un message envoyé à l'aéronef par un centre opérationnel de la compagnie aérienne. Dans une étape 106, il recherche dans le message une information relative à la porte prévue pour le stationnement de l'aéronef à l'aéroport de destination et dans une étape 107 il interroge la base de données 48 de façon à tenter d'acquérir des informations sur cette porte. Dans une étape 109, le processeur analyse la réponse de la base de données de façon à vérifier si celle-ci contient des informations sur cette porte. Si tel n'est pas le cas, dans une étape 110, il rapporte cette absence d'informations et l'étape suivante est l'étape d'arrêt. Si la base de données contient des informations sur cette porte, dans une étape 108 le processeur 46 interroge la base de données 48 de façon à tenter d'acquérir des informations sur la présence d'un équipement de communication pour cette porte. Dans une étape 112, le processeur analyse la réponse de la base de

données de façon à vérifier si la porte est équipée d'un tel équipement de communication. Si tel n'est pas le cas, dans une étape 113, il rapporte cette absence d'informations et l'étape suivante est l'étape d'arrêt. Si la porte comporte un équipement de communication, dans une étape 111 le

5 processeur interroge la base de données 48 de façon à tenter d'acquérir des informations sur l'équipement de communication. Dans une étape 115, le processeur analyse la réponse de la base de données de façon à vérifier si l'équipement de communication de la passerelle est compatible avec l'équipement de communication 42 de l'aéronef. Si l'équipement de

10 communication n'est pas compatible, dans une étape 116, le processeur rapporte cette incompatibilité et l'étape suivante est l'étape d'arrêt. Si l'équipement de communication est compatible, dans une étape 114, le processeur recherche dans la base de données un type intérieur ou extérieur de l'équipement de communication. Le type extérieur correspond à un

15 équipement de communication 16 relié à une antenne extérieure 14 installée sur une infrastructure de l'aéroport et le type intérieur correspond à un équipement de communication relié à une antenne intérieure 15 installée dans une passerelle 12 de la porte. Après l'atterrissage de l'aéronef, dans une étape 117, le processeur 46 fait l'acquisition d'un message de type

20 « AOC » correspondant à un message envoyé à l'aéronef par un centre opérationnel de la compagnie aérienne. Ce message permet d'informer le processeur que l'aéronef est stationné à la porte de stationnement de l'aéroport. Ensuite, dans une étape 118, le processeur vérifie la position courante du moyen de commutation 47 du commutateur. Dans une étape

25 119, le processeur vérifie si la position courante est compatible avec le type de l'équipement de communication de l'aéroport. La position du moyen de commutation dans laquelle les signaux radiofréquence du dispositif de communication 42 sont transmis vers la première antenne 3 est compatible avec le type extérieur et la position dans laquelle ces signaux radiofréquence

30 sont transmis vers la deuxième antenne 5 est compatible avec le type intérieur. Si la position courante du moyen de commutation 47 est compatible avec le type de l'équipement de communication de l'aéroport, dans une étape 124 le système de communication 40 initialise une communication entre le dispositif de communication 42 et le dispositif de communication de

35 l'aéroport. Lorsque la position courante du moyen de commutation 47 n'est

pas compatible avec le type de l'équipement de communication de l'aéroport, dans une étape 120 le processeur 46 commande un changement de position du moyen de commutation 47. Dans une étape 121, le processeur vérifie si le changement de la position du moyen de commutation a été réalisé
5 correctement. Si tel est bien le cas, le processeur réalise l'étape 124 précitée. Sinon, dans une étape 122, il rapporte un problème de commutation du commutateur et dans une étape 123 un utilisateur peut commander le commutateur grâce au moyen de commande 45 de façon à choisir la première antenne 3 ou la deuxième antenne 5 pour les
10 communications entre l'aéronef et l'aéroport.

REVENDEICATIONS

1- Système de communication (40) d'un aéronef (1) comprenant une
5 première antenne (3) disposée sur une partie supérieure d'un fuselage de
l'aéronef, une deuxième antenne (5) disposée à l'intérieur du fuselage de
l'aéronef à proximité d'une porte de l'aéronef et un dispositif de
communication (42) configuré pour émettre des signaux radiofréquence,
10 caractérisé en ce qu'il comprend en outre un commutateur (44) de signaux
radiofréquence relié à la première antenne, à la deuxième antenne et au
dispositif de communication, le système de communication comprenant une
base de données (48) relative à des informations aéroportuaires et un
processeur (46) configuré pour interroger la base de données et pour
commander le commutateur de façon à :

15 - transmettre les signaux radiofréquence issus du dispositif de
communication vers la deuxième antenne lorsqu'au moins les conditions
suivantes sont vérifiées :

. a) l'aéronef est stationné au sol à une position correspondant à une porte
d'un aéroport comportant une passerelle (12) ; et

20 . b) la base de données contient une information selon laquelle la
passerelle comporte un équipement (15) compatible avec la deuxième
antenne, et

- sinon, transmettre les signaux radiofréquence issus du dispositif de
communication vers la première antenne.

25

2- Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le
processeur est configuré pour acquérir des messages reçus par l'aéronef,
pour extraire desdits messages des informations relatives à un aéroport de
destination et à une porte de stationnement sur cet aéroport de destination et
30 pour évaluer la condition b) en fonction desdites informations.

3- Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que le
processeur est configuré pour acquérir, d'au moins un autre système de
l'aéronef, des informations relatives à un aéroport de destination et à une

porte de stationnement sur cet aéroport de destination et pour évaluer la condition b) en fonction desdites informations.

5 4- Système selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de commande (45) à bord de l'aéronef susceptible d'être utilisé par un utilisateur pour commander le commutateur de façon à transmettre les signaux radiofréquence issus du dispositif de communication vers la deuxième antenne ou vers la première antenne.

10

5- Système selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le processeur est intégré dans le commutateur.

15 6- Aéronef (1) caractérisé en ce qu'il comporte un système de communication (40) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

1/5

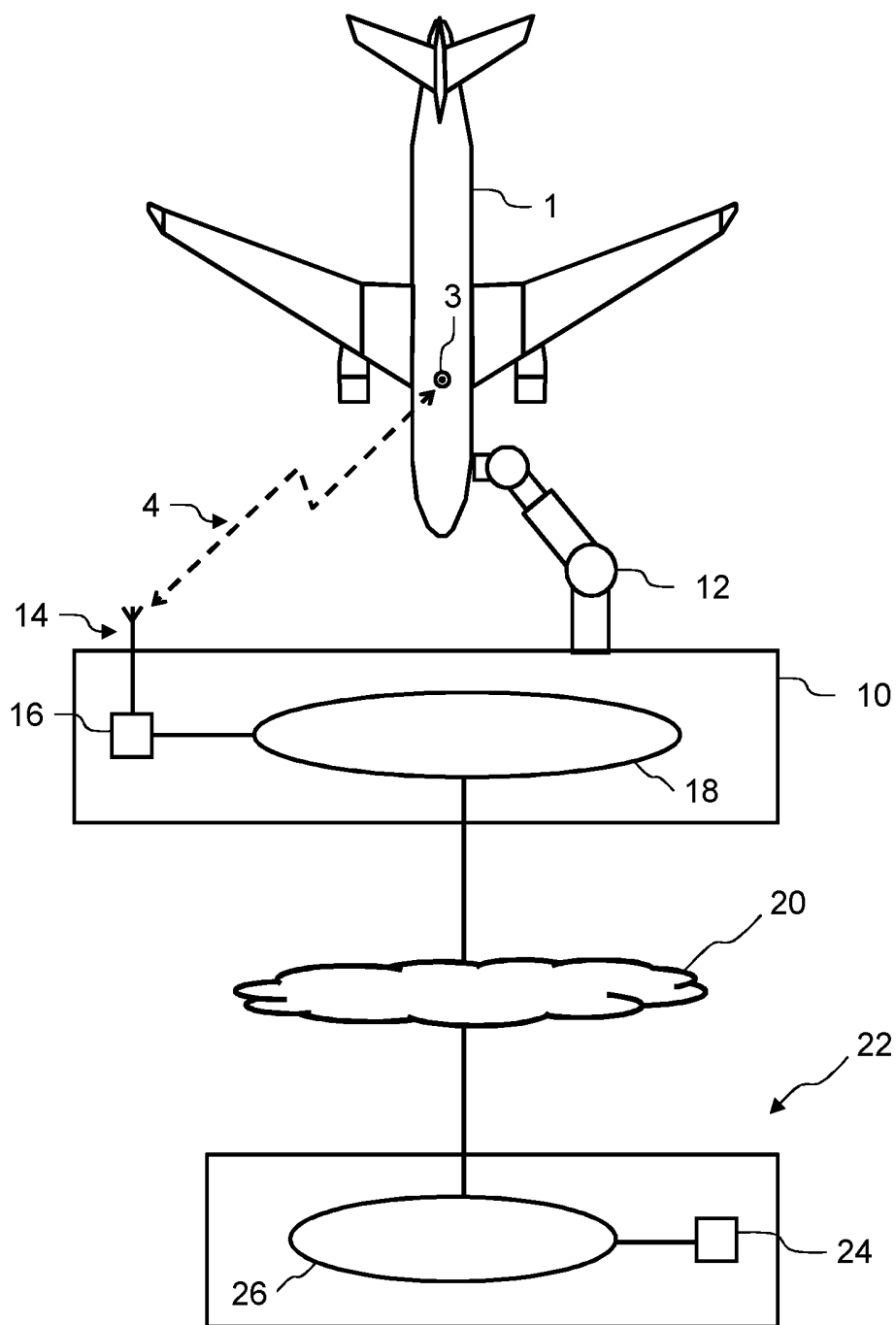


Fig. 1

2/5

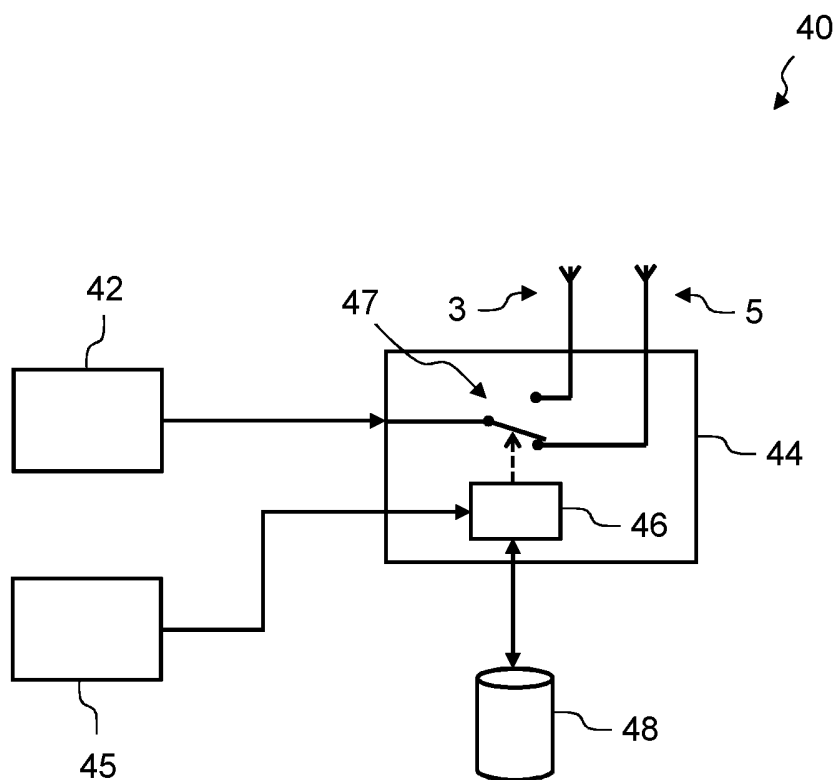


Fig. 2

3/5

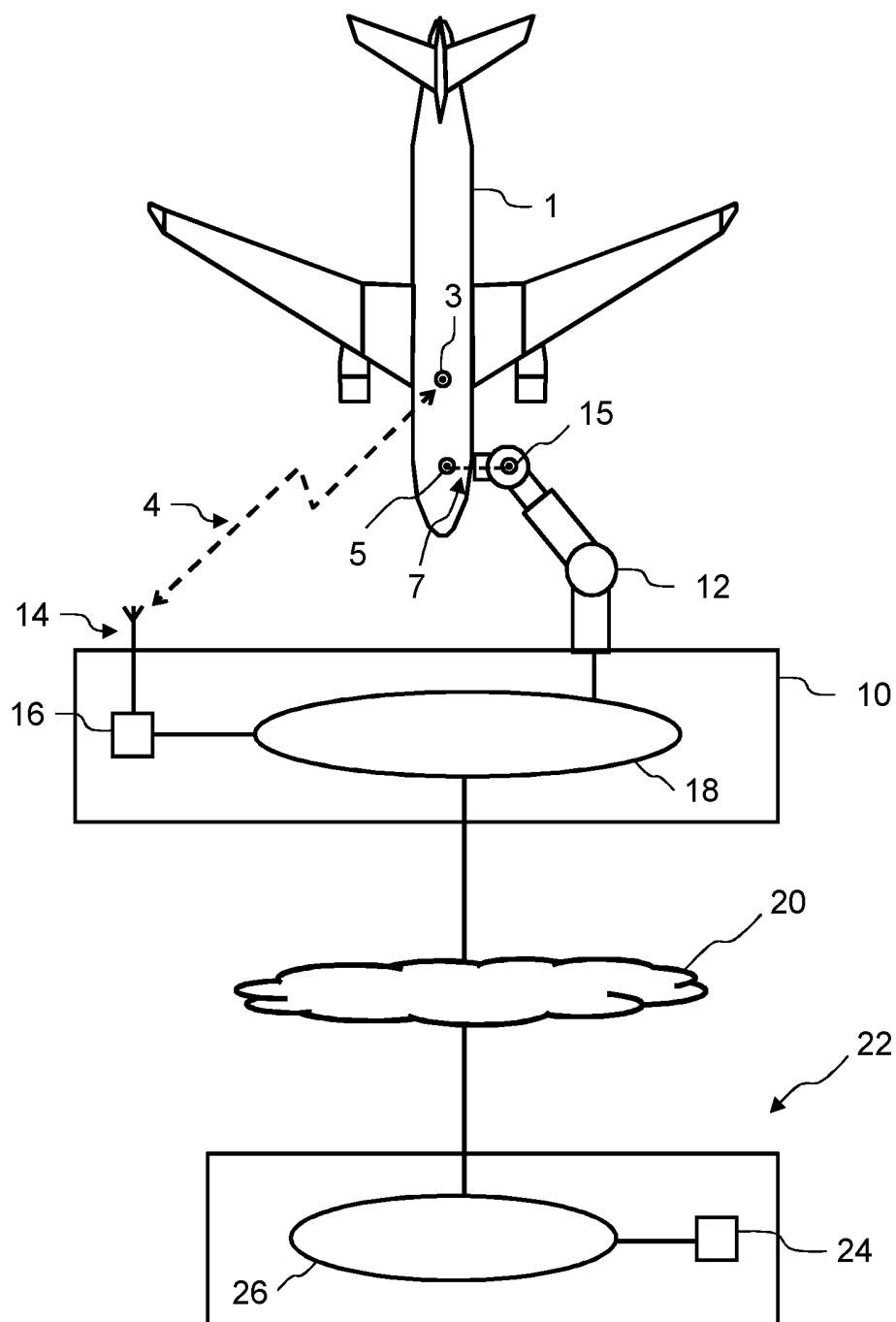


Fig. 3

4/5

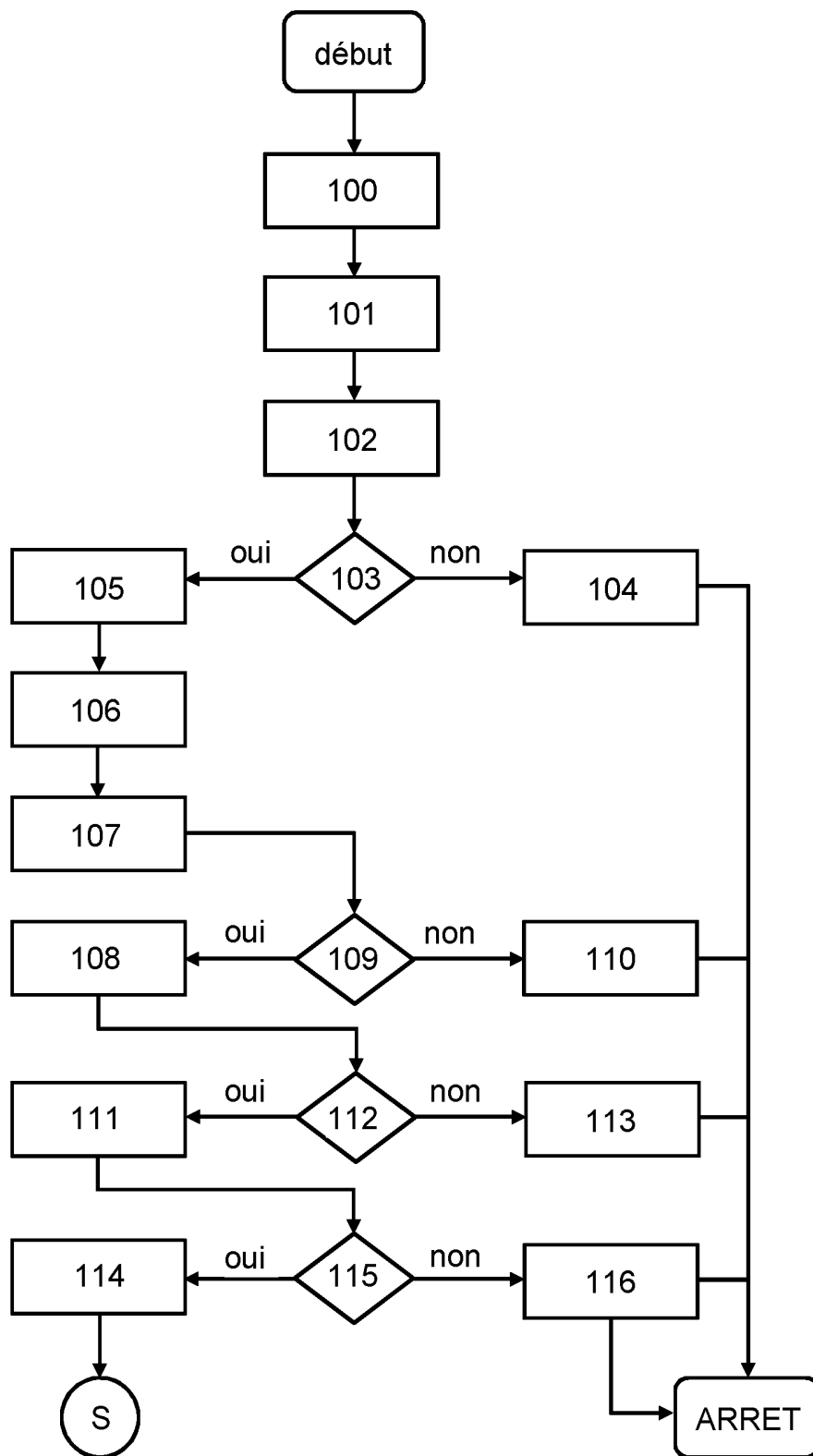


Fig. 4a

5/5

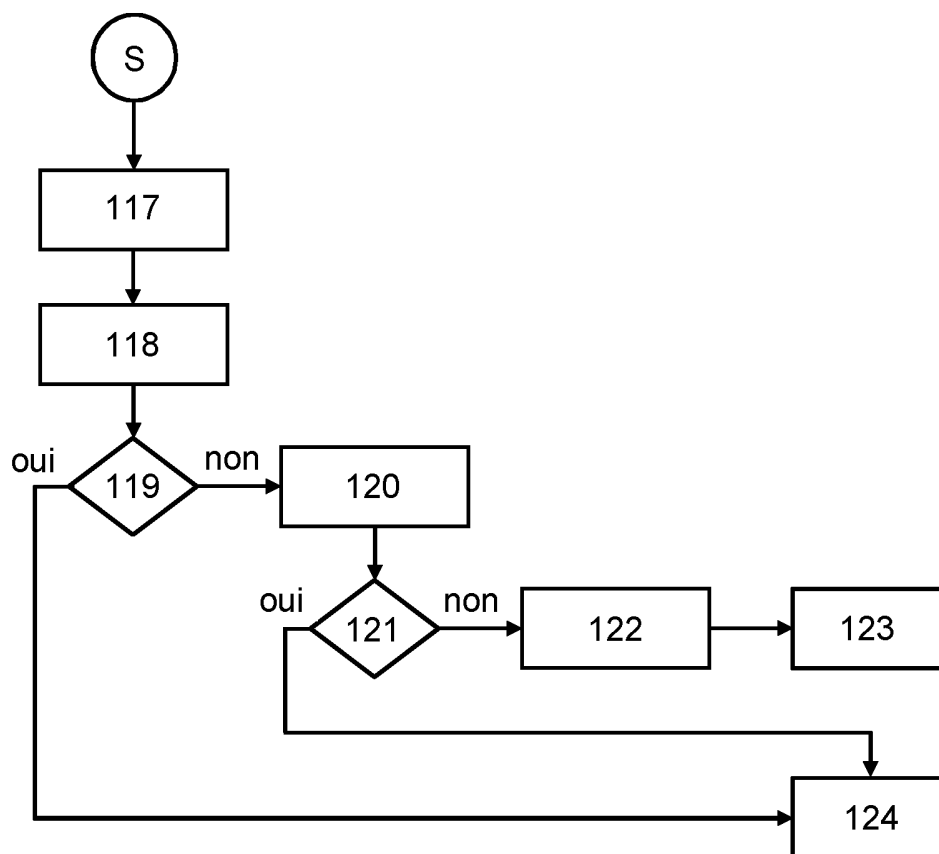


Fig. 4b



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 824004
FR 1652088

| 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 | | |
| Y | EP 2 753 003 A1 (ALCATEL LUCENT [FR]) 9 juillet 2014 (2014-07-09) * alinéas [0050] - [0054]; figure 6 * | 1-6 | H04B7/04 |
| Y | EP 2 023 508 A2 (HONEYWELL INT INC [US]) 11 février 2009 (2009-02-11) * alinéa [0020]; figures 1,4 * | 1-6 | |
| Y | FR 2 928 063 A1 (AIRBUS FRANCE SAS [FR]) 28 août 2009 (2009-08-28) * page 9, ligne 14 - ligne 24; figure 1 * | 1-6 | |
| A | US 6 741 841 B1 (MITCHELL JAMES P [US]) 25 mai 2004 (2004-05-25) * colonne 12, ligne 64 - colonne 13, ligne 32; figures 7,8 * | 1-6 | |
| | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) |
| | | | H04B |
| | | Date d'achèvement de la recherche | Examineur |
| | | 2 novembre 2016 | Sälzer, Thomas |
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS | | T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant | |
| X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire | | | |

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1652088 FA 824004**

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 02-11-2016

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|----|------------------------|---|------------------------|
| EP 2753003 | A1 | 09-07-2014 | CN 104919720 A | 16-09-2015 |
| | | | EP 2753003 A1 | 09-07-2014 |
| | | | JP 2016509406 A | 24-03-2016 |
| | | | KR 20150104164 A | 14-09-2015 |
| | | | US 2015358070 A1 | 10-12-2015 |
| | | | WO 2014108253 A1 | 17-07-2014 |
| ----- | | | | |
| EP 2023508 | A2 | 11-02-2009 | CA 2638509 A1 | 08-02-2009 |
| | | | EP 2023508 A2 | 11-02-2009 |
| | | | US 2009040963 A1 | 12-02-2009 |
| ----- | | | | |
| FR 2928063 | A1 | 28-08-2009 | EP 2248281 A1 | 10-11-2010 |
| | | | FR 2928063 A1 | 28-08-2009 |
| | | | US 2010311335 A1 | 09-12-2010 |
| | | | WO 2009106776 A1 | 03-09-2009 |
| ----- | | | | |
| US 6741841 | B1 | 25-05-2004 | AUCUN | |
| ----- | | | | |