

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

①① N° de publication : **3 131 665**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **22 00046**

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **H 01 Q 1/28 (2022.01), H 01 Q 1/42, B 64 D 47/04**

①②

## BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ Phare pour aéronef muni d'une antenne.

②② Date de dépôt : 04.01.22.

③① Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 07.07.23 Bulletin 23/27.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 30.08.24 Bulletin 24/35.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥① Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *GLOBALSYS Société à  
responsabilité limitée — FR.*

⑦② Inventeur(s) : RETALI Dominique.

⑦③ Titulaire(s) : GLOBALSYS Société à responsabilité  
limitée.

⑦④ Mandataire(s) : CABINET BOETTCHER.

FR 3 131 665 - B1



## **Description**

### **Titre de l'invention : Phare pour aéronef muni d'une antenne**

[0001]    ARRIERE PLAN DE L'INVENTION

[0002]    Il existe un besoin d'établir une communication entre les pilotes d'un aéronef et le personnel au sol lors de son arrivée ou de son départ de l'aérogare. Ces communications permettent de coordonner l'activité des pilotes et du personnel au sol (récupération ou chargement des bagages, déplacement de l'aéronef à l'aide d'un tracteur...). Traditionnellement, l'agent de piste qui souhaite établir une communication avec l'aéronef est équipé d'un casque et branche le câble associé directement sur un connecteur porté par boîtier disposé sur l'atterrisseur de l'aéronef. Pour faciliter l'établissement de ces communications, on a proposé d'établir une communication radio entre l'agent de piste et l'aéronef. A cet effet, on a proposé de munir l'aéronef d'une antenne dédiée permettant d'établir une communication radio entre l'aéronef et l'agent de piste. Il est alors souhaitable de disposer sur l'aéronef d'une antenne ayant la capacité de diffuser le signal radio de manière adéquate en vue d'en maximiser la portée. De plus il est souhaitable que ces émissions soient dirigées vers l'avant de l'aéronef afin de permettre la communication avec un agent de piste situé dans la zone avant, notamment pendant les phases d'arrivée de l'avion en direction du terminal aéroportuaire. Cette antenne pourra avantageusement trouver d'autres emplois, comme l'échange de données avec des équipements aéroportuaires de guidage de l'aéronef vers sa place de parking, ou avec un engin de tractage de l'aéronef, et plus généralement tout équipement ou engin aéroportuaire.

[0003]    Cependant, sur des aéronefs déjà construits, l'implantation d'une telle antenne est problématique. Si l'on souhaite implanter l'antenne sur le fuselage, cela implique des travaux de reprise ou de modification du fuselage, éventuellement avec implantation de renforts structuraux qui sont coûteux et nécessitent une démarche de certification auprès des autorités de certification. Il peut également être envisagé d'implémenter l'antenne sur l'un des atterrisseurs de l'aéronef. Cette implémentation nécessite la provision de supports adaptés, et, de nouveau, demande une certification.

[0004]    OBJET DE L'INVENTION

[0005]    L'invention vise à proposer l'installation facilitée sur l'aéronef d'une antenne, notamment pour communication avec le personnel au sol, un équipement ou un engin aéroportuaire.

### **Résumé de l'invention**

[0006]    En vue de la réalisation de ce but, on propose un phare destiné à être monté sur un aéronef et équipé d'une source lumineuse. Selon l'invention, le phare comporte une antenne pour l'établissement d'une communication radio entre l'aéronef et un agent de

piste, un équipement ou un engin aéroportuaire, et des moyens de connexion d'un câble de transmission pour relier l'antenne et des moyens de communication radio de l'aéronef.

- [0007] Par phare, on entend ici tout dispositif adapté à émettre de la lumière pour éclairer l'environnement de l'aéronef au sol et rapporté sur un aéronef, en particulier sur un atterrisseur ou une trappe de la soute dans laquelle l'atterrisseur se rétracte. Il peut par exemple s'agir d'un phare d'atterrissage ou d'un phare de roulage. De tels phares sont généralement rapportés sur les atterrisseurs de l'aéronef, mais peuvent également être montés sur les trappes des soutes des atterrisseurs, voire dans la voilure.
- [0008] La disposition de l'antenne sur le phare permet l'équipement d'un aéronef avec une antenne sans avoir à prévoir de modifications structurelles du fuselage ou de l'atterrisseur. Il suffit alors de prévoir dans le faisceau électrique d'alimentation du phare un câble de transmission entre l'antenne et les moyens de radio-communication de l'aéronef.
- [0009] Selon une disposition préférée, le phare comporte un capot fermé par une glace de protection délimitant une cavité renfermant la source lumineuse, l'antenne étant disposée à l'intérieur du capot dans la même cavité que la source lumineuse. Ainsi, l'antenne est naturellement protégée des chocs et d'un environnement potentiellement défavorable (vent relatif, intempéries...).
- [0010] Selon une variante de l'invention, le phare comporte des moyens de modulation/démodulation directement connectés à l'antenne. Ainsi, le signal radio est généré au plus près de l'antenne.

### **Brève description des dessins**

- [0011] [Fig.1] La [Fig.1] est une vue en perspective d'un aéronef dont l'atterrisseur porte un phare, un agent de piste de trouvant à proximité de l'atterrisseur
- [0012] [Fig.2] La [Fig.2] est une vue en perspective d'un atterrisseur avant d'aéronef portant un phare.
- [0013] [Fig.3] La [Fig.3] est une vue en perspective d'un phare selon l'invention.
- [0014] [Fig.4] La [Fig.4] est une vue en perspective d'un phare selon une variante de l'invention.

### **DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION**

- [0015] En référence à la [Fig.1], l'aéronef 1 illustré comporte un atterrisseur avant 2 s'étendant sous l'avant du fuselage. L'atterrisseur 2 porte ici plusieurs phares, dont un phare 3 servant à éclairer l'avant de l'aéronef, notamment lors des phases d'atterrissage et de décollage.
- [0016] Comme cela est visible à la [Fig.2], le phare 3 est ici fixé par des vis à un support 4 de l'atterrisseur 2, tandis qu'un câble d'alimentation 5 descend du fuselage de

l'aéronef le long de l'atterrisseur 2 jusqu'au phare 3.

- [0017] Comme cela est visible à la [Fig.3], le phare 3 comporte un capot 6 fermé par une glace de protection 7 délimitant une cavité renfermant une source lumineuse 8 alimentée par le câble d'alimentation 5, par exemple ici une ampoule.
- [0018] L'invention vise ici à faciliter la communication entre l'équipage de l'aéronef 1 et un agent de piste 100 par l'établissement d'une communication radio.
- [0019] A cet effet, et selon l'invention, on dispose dans le phare 3 une antenne, ici une antenne plate 9 de type « patch » placée à l'intérieur du capot 6 sur la face interne de celui-ci, donc dans la même cavité que la source lumineuse 8, pour rayonner et capter principalement vers l'avant de l'aéronef au travers de la glace de protection 7. L'antenne 9 est ainsi protégée des intempéries et de tout choc. Le phare 3 comporte un connecteur 11 pour connecter l'antenne 9 aux moyens de communication radio de l'aéronef au moyen d'un câble de transmission 10 qui descend le long de l'atterrisseur, parallèlement au câble d'alimentation 5 de la source lumineuse 8.
- [0020] L'antenne 9 permet d'établir une communication radio avec un émetteur/récepteur porté par l'agent de piste 100 (par exemple implanté dans son casque), qui peut dès lors dialoguer avec le personnel de bord de l'aéronef. La communication radio peut par exemple s'opérer sur des fréquences libres de droit et de faible portée, de type WIFI, DECT... ou encore tout autre protocole de communication radio. A cet effet, le câble de transmission 10 transmet un signal radio entre l'antenne 9 et les moyens de communication radio de l'aéronef. Le câble de transmission 10 est de préférence blindé pour éviter toute radiation parasite.
- [0021] Selon une variante illustrée à la [Fig.4], le phare 3 est équipé d'un boîtier de modulation/démodulation 12 directement connecté à l'antenne 9, le câble de transmission 10 mettant en communication ledit boîtier de modulation/démodulation 12 avec les moyens de communication radio de l'aéronef. Le câble de transmission 10 ne transmet alors qu'un signal électrique non modulé.
- [0022] L'invention est particulièrement adaptée pour le retrofit d'aéronefs existants. En effet, pour permettre des liaisons radio entre le personnel de piste et l'aéronef ou encore la communication de données entre l'aéronef et une infrastructure ou un engin aéroportuaire, il suffit remplacer un phare existant de l'aéronef par un phare selon l'invention qui vient se fixer sur le même support que le phare existant, et de faire descendre un câble de transmission depuis les moyens de communication radio de l'aéronef vers le phare. Ce retrofit se fait sans aucune modification structurelle du fuselage ou de l'atterrisseur et ne nécessite donc pas de requalification structurelle. Avantagusement, on prévoira sur le phare de l'invention les mêmes interfaces que les phares existants.
- [0023] L'invention n'est pas limitée à ce qui vient d'être décrit, mais englobe au contraire

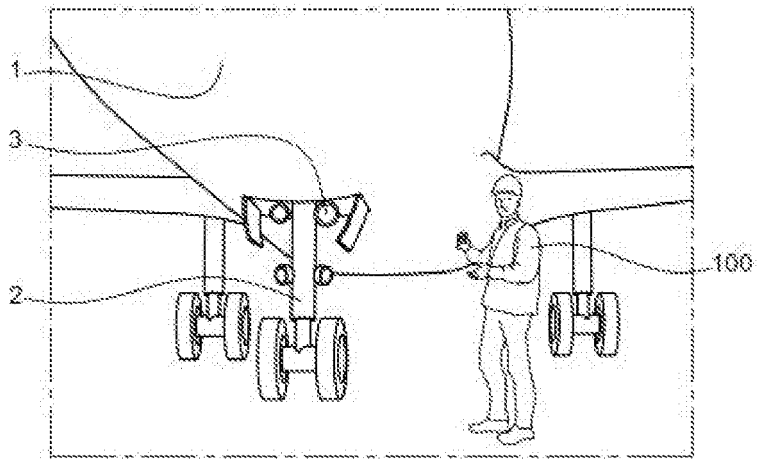
toute variante entrant dans le cadre défini par les revendications. En particulier, bien qu'ici la source lumineuse du phare soit une ampoule, la source de lumière pourra être de toute autre nature, comme par exemple une ou plusieurs LEDs.

- [0024] Bien qu'ici, l'invention ait été mise en œuvre pour assurer une communication radio entre l'aéronef et un agent de piste, l'invention pourra être mise en œuvre pour assurer une communication de données pour les opérations aéroportuaires entre l'aéronef et un équipement ou un engin aéroportuaire.
- [0025] Bien qu'ici le phare de l'invention soit de préférence disposé sur l'atterrisseur avant de l'aéronef, il pourra également être disposé sur un autre atterrisseur, sur une trappe de la soute dans laquelle l'atterrisseur se rétracte en vol, ou encore sur la structure du fuselage ou de la voilure.
- [0026] Bien qu'ici l'antenne soit de type patch, qui peut être très facilement intégrée dans un phare, l'antenne pourra être de tout autre type.
- [0027] Bien qu'ici l'antenne soit intégrée dans la cavité délimitée par le capot et la glace de protection, l'invention s'applique également à d'autres types de phares qui n'auraient pas de glace de protection, la source lumineuse étant alors directement exposée aux intempéries.
- [0028] Bien qu'ici, le câble de transmission 10 ait été illustré physiquement séparé du câble d'alimentation 5, les deux câbles descendant le long de l'atterrisseur selon des cheminements séparés pour faciliter la compréhension de l'invention, le câble de transmission 10 pourra bien entendu être intégré avec le câble d'alimentation 5 dans un faisceau de câbles commun descendant le long de l'atterrisseur, le câble de transmission 10 et le câble d'alimentation 5 pouvant alors partager un connecteur commun pour leur connexion au phare de l'invention.

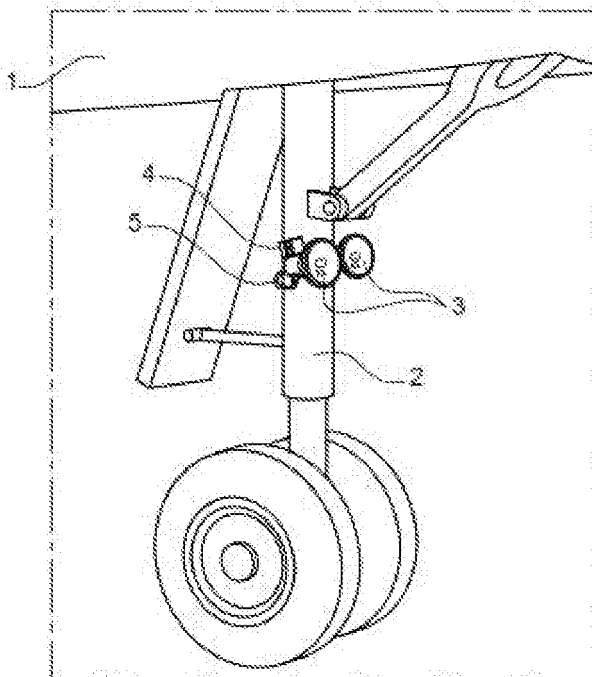
## Revendications

- [Revendication 1] Procédé d'équipement d'un aéronef en moyens de communication radio avec des agents de piste, un équipement ou un engin aéroportuaire, comportant l'étape de remplacer un phare (3) existant de l'aéronef par un phare comportant une source lumineuse et une antenne (9) pour l'établissement d'une communication radio entre l'aéronef et un agent de piste (100), un équipement ou un engin aéroportuaire, ainsi que des moyens de connexion (11) d'un câble de transmission pour mettre en liaison l'antenne (9) et des moyens de communication radio de l'aéronef ; et comportant l'étape de disposer un câble de transmission (10) entre le phare et les moyens de communication radio de l'aéronef.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, dans lequel le phare de remplacement comporte un capot (6) fermé par une glace de protection (7) délimitant avec le capot une cavité renfermant la source lumineuse (8), l'antenne (9) étant disposée à l'intérieur du capot dans la même cavité que la source lumineuse.
- [Revendication 3] Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'antenne (9) du phare de remplacement est une antenne plate, de type « patch ».
- [Revendication 4] Procédé selon la revendication 1, dans lequel le phare de remplacement comporte des moyens de modulation/démodulation (11) directement reliés à l'antenne.
- [Revendication 5] Aéronef comportant des moyens de communication radio entre l'aéronef et des agents de piste (100), un équipement ou un engin aéroportuaire, et un phare comportant une source lumineuse et une antenne (9) pour l'établissement d'une communication radio entre l'aéronef et un agent de piste (100), un équipement ou un engin aéroportuaire ainsi que des moyens de connexion (11) d'un câble de transmission pour mettre en liaison l'antenne (9) et des moyens de communication radio de l'aéronef, un câble de transmission (10) étant disposé entre le phare et les moyens de communication radio de l'aéronef.

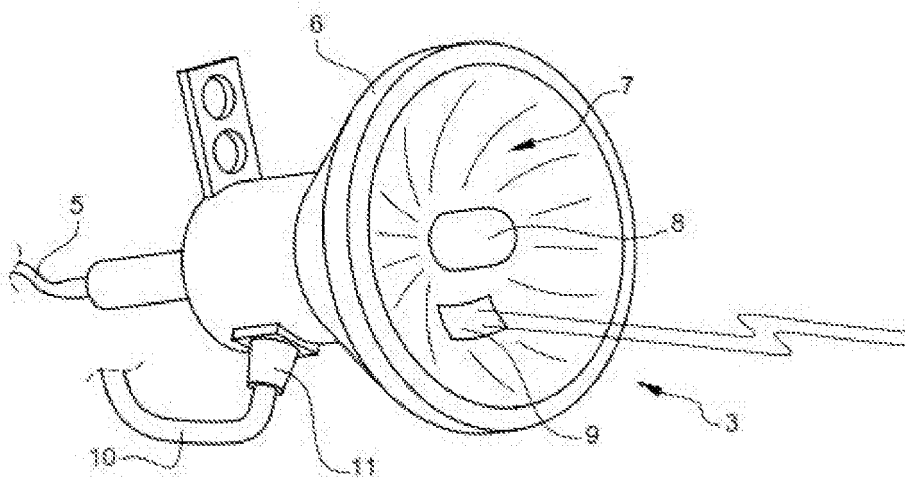
[Fig. 1]



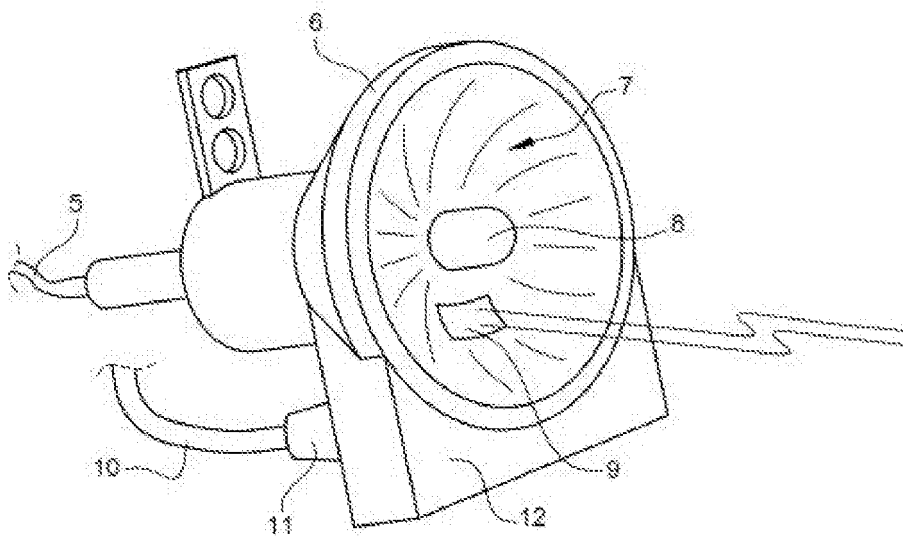
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



# 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**

DE 10 2011 089421 A1 (BAYERISCHE MOTOREN  
WERKE AG [DE]) 27 juin 2013 (2013-06-27)

US 2008/158045 A1 (TERANISHI YASUO [JP] ET  
AL) 3 juillet 2008 (2008-07-03)

US 2007/008234 A1 (CAPPS CHARLES P [US] ET  
AL) 11 janvier 2007 (2007-01-11)

US 5 446 470 A (AVIGNON BRUNO [FR] ET AL)  
29 août 1995 (1995-08-29)

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

FR 2 874 277 A1 (GLOBALSYS SARL [FR])  
17 février 2006 (2006-02-17)

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

NEANT