

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

3 018 349

②1 N° d'enregistrement national : 14 00580

⑤1 Int Cl⁸ : G 01 C 23/00 (2013.01), G 06 F 3/01

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 10.03.14.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 11.09.15 Bulletin 15/37.

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) : THALES Société anonyme — FR.

⑦2 Inventeur(s) : AYMERIC BRUNO, ANDRE CECILE et LE ROUX YANNICK.

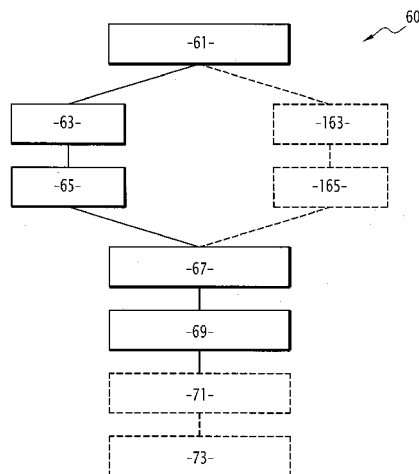
⑦3 Titulaire(s) : THALES Société anonyme.

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

⑤4 PROCÉDE D'ACCES CENTRALISE A DES FONCTIONS OPERATIONNELLES D'UN AERONEF ET SYSTEME ASSOCIE.

⑤7 Ce procédé (60) d'accès centralisé à des fonctions opérationnelles d'un aéronef à travers des moyens formant interfaces homme-machine, l'aéronef étant piloté au moins en partie par au moins un ordinateur opérationnel embarqué mettant en oeuvre des fonctions opérationnelles via des commandes opérationnelles entrées par un opérateur à travers les moyens formant interfaces homme-machine;

- comprend les étapes suivantes:
 - recevoir (61) une donnée d'entrée saisie par l'opérateur à travers les moyens formant interfaces homme-machine;
 - envoyer (63) cette donnée vers un ordinateur central connecté à des ordinateurs opérationnels;
 - recevoir (65) du ordinateur central, l'ensemble des commandes que le ou les ordinateurs opérationnels connectés sont aptes à exécuter en relation avec cette donnée; et
 - communiquer (69) les commandes reçues à l'opérateur pour lui permettre d'en choisir au moins une à exécuter.



FR 3 018 349 - A1



Procédé d'accès centralisé à des fonctions opérationnelles d'un aéronef via un calculateur central et système associé

La présente invention concerne un procédé d'accès centralisé à des fonctions opérationnelles d'un aéronef via un calculateur central et un système d'accès centralisé associé.

Plus particulièrement, l'invention se rapporte à un tel procédé d'accès à des fonctions opérationnelles d'un aéronef à travers des moyens formant interfaces homme-machine, l'aéronef étant piloté au moins en partie par au moins un calculateur opérationnel embarqué mettant en œuvre des fonctions opérationnelles via des commandes opérationnelles entrées par un opérateur à travers les moyens formant interfaces homme-machine.

Le cockpit des aéronefs actuels comporte généralement un organe de contrôle pour chaque fonction opérationnelle de l'aéronef. Un tel organe de contrôle est actionnable par un pilote ou par tout autre opérateur exploitant l'aéronef.

Cette action présente alors une commande opérationnelle donnée par l'opérateur pour accéder à une fonction opérationnelle particulière de l'aéronef.

De son côté, une telle fonction opérationnelle permet à l'opérateur de piloter au moins en partie, l'aéronef.

Ainsi, par exemple, pour changer une fréquence radio de communication avec le contrôleur aérien, le pilote doit actionner un organe de contrôle prévu à cet effet et situé par exemple sur un panneau de communication.

Cet organe de contrôle et le panneau de communication correspondant, peuvent éventuellement être réalisés sous la forme d'un équipement indépendant ou sous la forme d'un logiciel mis en œuvre par un calculateur opérationnel et actionnable par exemple depuis une interface homme-machine (IHM) dédiée à ce calculateur.

De manière analogue, par exemple pour consulter les performances de l'aéronef lors d'une mission, le pilote doit actionner un organe de contrôle associé à un système de gestion de vol (FMS, de l'anglais « Flight Management System ») et présenté par exemple par un écran tactile, afin d'obtenir des informations nécessaires affichées sur cet écran.

Le nombre d'organes de contrôle augmente ainsi considérablement avec l'augmentation du nombre de fonctions opérationnelles de l'aéronef.

On conçoit alors qu'une quantité importante de divers organes de contrôle dans un cockpit, pose un certain nombre de difficultés pour l'opérateur lors du pilotage de l'aéronef.

2

En particulier, il peut s'avérer difficile pour le pilote de retrouver un bon organe de contrôle pour accéder à une bonne fonction opérationnelle de l'aéronef dans le cas d'une urgence par exemple. Ceci diminue alors la sécurité globale de l'aéronef.

Pour pallier ce problème, les cockpits modernes proposent de plus en plus d'organes de contrôle virtuels intégrés dans des calculateurs embarqués et actionnables via par exemple des écrans d'affichage à l'aide des manipulateurs adaptés.

Cependant, ces écrans d'affichage présentent généralement une surface d'affichage limitée et ne peuvent pas satisfaire pleinement le besoin d'accès rapide et simple à toutes les fonctions opérationnelles de l'aéronef. En outre, l'utilisation de ces écrans avec les interfaces homme-machine correspondantes s'avère laborieuse et peu pratique.

La présente invention a pour but un procédé d'accès centralisé à des fonctions opérationnelles d'un aéronef rapide et simple.

À cet effet, l'invention a pour objet un procédé d'accès centralisé comportant les étapes suivantes :

- recevoir une donnée d'entrée saisie par l'opérateur à travers les moyens formant interfaces homme-machine ;
- envoyer cette donnée d'entrée vers un calculateur central embarqué connecté à au moins un calculateur opérationnel et aux moyens formant interfaces homme-machine ;
- recevoir du calculateur central, l'ensemble des commandes opérationnelles que le ou les calculateurs opérationnels connectés sont aptes à exécuter en relation avec cette donnée d'entrée; et
- communiquer les commandes reçues à l'opérateur à travers les moyens formant interfaces homme-machine, pour lui permettre d'en choisir au moins une à exécuter.

Suivant d'autres aspects avantageux de l'invention, le procédé d'accès centralisé comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

- la donnée d'entrée est une séquence de symboles alphanumériques ;
- le procédé comporte en outre une étape consistant à classer chaque commande reçue dans une classe d'une pluralité de classes prédéterminées de commandes ;
- les moyens formant interfaces homme-machine comprennent au moins un écran d'affichage ;
- chaque classe de commandes comporte un icône associé à cette classe ; et
- l'étape de communication des commandes reçues à l'opérateur consiste à afficher chaque commande reçue sur le ou chaque écran d'affichage avec l'icône correspondant à la classe de cette commande ;

3

- le ou chaque écran d'affichage comporte une pluralité de zones d'affichage, chaque zone d'affichage étant associée à une classe de commandes et apte à afficher des commandes opérationnelles appartenant à cette classe avec l'icône correspondant ;

- le procédé comporte en outre une étape de recherche d'une donnée de recherche saisie par l'opérateur, dans les commandes opérationnelles déjà affichées sur l'écran d'affichage correspondant ;

- chaque classe de commandes est choisie dans le groupe comprenant au moins :

- des commandes liées au pilotage de l'aéronef ;

- des commandes liées à la gestion de la trajectoire de l'aéronef ;

- des commandes liées à la gestion des moyens de communication de l'aéronef ;

- des commandes liées à la gestion des moyens de navigation ; et

- des commandes liées à la gestion des systèmes de surveillance des fonctions opérationnelles de l'aéronef ;

- des commandes opérationnelles associées à un ensemble prédéterminé de fonctions opérationnelles de l'aéronef sont aptes à être exécutées après une confirmation supplémentaire de l'opérateur ;

- le procédé comporte en outre une étape de recherche d'une donnée de recherche saisie par l'opérateur, dans des données opérationnelles, les données opérationnelles étant choisies dans le groupe comprenant au moins :

- des informations techniques de l'aéronef stockées localement dans des moyens de stockage adaptés ;

- des informations sur la réglementation aéronautique stockées localement dans des moyens de stockage adaptés ; et

- des informations accessibles via une connexion Internet ;

- le procédé comporte en outre les étapes suivantes :

- envoyer la donnée d'entrée saisie par l'opérateur vers le ou chaque calculateur opérationnel connecté à ces moyens formant interfaces homme-machine ; et

- recevoir de ce ou ces calculateurs opérationnels, l'ensemble des commandes opérationnelles que ce ou ces calculateurs opérationnels sont aptes à exécuter en relation avec cette donnée d'entrée.

L'invention a également pour objet système d'accès centralisé à des fonctions opérationnelles d'un aéronef à travers des moyens formant interfaces homme-machine, l'aéronef étant piloté au moins en partie par au moins un calculateur opérationnel embarqué mettant en œuvre des fonctions opérationnelles via des commandes

opérationnelles entrées par un opérateur à travers les moyens formant interfaces homme-machine,

Le système comprenant :

- des premiers moyens de réception aptes à recevoir une donnée d'entrée saisie par l'opérateur à travers les moyens formant interfaces homme-machine ;
- des moyens d'émission aptes à émettre cette donnée d'entrée vers un calculateur central embarqué connecté à au moins un calculateur opérationnel et aux moyens formant interfaces homme-machine ;
- des deuxièmes moyens de réception aptes à recevoir du calculateur central, l'ensemble des commandes opérationnelles que le ou les calculateurs opérationnels connectés sont aptes à exécuter en relation avec cette donnée d'entrée ; et
- des moyens de communication aptes à communiquer les commandes reçues à l'opérateur à travers les moyens formant interfaces homme-machine, pour lui permettre d'en choisir au moins une à exécuter.

Suivant d'autres aspects avantageux de l'invention, le système d'accès centralisé comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prise(s) isolément ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles :

- les moyens d'émission sont aptes en outre à émettre la donnée d'entrée saisie par l'opérateur vers le ou chaque calculateur opérationnel connecté aux moyens formant interfaces homme-machine ; et
- les deuxièmes moyens de réception sont aptes en outre à recevoir de ce ou ces calculateurs opérationnels, l'ensemble des commandes que ce ou ces calculateurs opérationnels sont aptes à exécuter en relation avec cette donnée d'entrée (DE) ;
- les premiers moyens de réception, les moyens d'émission, les deuxièmes moyens de réception et les moyens de communication sont intégrés au moins en partie dans un composant unique formant calculateur d'accès centralisé raccordé aux moyens formant interfaces homme-machine et à au moins un calculateur opérationnel embarqué ;
- les moyens formant interfaces homme-machine sont intégrés au moins en partie dans le calculateur d'accès centralisé.

Ces caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est un schéma synoptique illustrant un exemple de réalisation d'un système d'accès centralisé selon l'invention ;

- la figure 2 est une vue schématique des moyens formant interfaces homme-machine connectés au système de la figure 1, ces moyens fonctionnant selon un premier mode de fonctionnement ;

- la figure 3 est une vue analogue à la figure 2, les moyens fonctionnant selon un deuxième mode de fonctionnement ;

- la figure 4 est un organigramme d'un procédé d'accès centralisé selon l'invention, le procédé étant mis en œuvre par le système de la figure 1 ; et

- la figure 5 est un schéma synoptique illustrant un autre exemple de réalisation d'un système d'accès centralisé selon l'invention.

On a en effet présenté sur la figure 1, un système d'accès centralisé à des fonctions opérationnelles d'un aéronef selon un exemple de réalisation de l'invention. Ce système est désigné par la référence générale 10 sur cette figure 1.

Le système 10 est embraqué par exemple dans un aéronef et permet à un opérateur pilotant cet aéronef d'obtenir un accès rapide et simple à ses fonctions opérationnelles à partir d'une donnée d'entrée DE comme ceci sera expliqué par la suite.

Un tel système 10 se présente par exemple sous la forme d'un composant unique formant calculateur d'accès centralisé. Ce calculateur est désigné sur la figure 1 par la référence générale 12.

Le calculateur 12 est ainsi embraqué dans l'aéronef qui est piloté au moins en partie par au moins un calculateur opérationnel embarqué.

Chaque calculateur opérationnel met en œuvre des fonctions opérationnelles de l'aéronef via des commandes opérationnelles entrées par l'opérateur.

Dans l'exemple de réalisation présenté sur la figure 1, l'aéronef comporte par exemple trois calculateurs opérationnels connectés au calculateur d'accès centralisé 12 via un calculateur central désigné par la référence générale 13 sur la figure 1.

Les calculateurs opérationnels sont désignés respectivement par les références générales 14, 16 et 18 sur cette figure 1.

Le calculateur 14 est par exemple associé à un système de gestion de vol FMS (de l'anglais « Flight Management System »). Ainsi, les fonctions opérationnelles mises en œuvre par ce calculateur concernent principalement le suivi d'une trajectoire globale de l'aéronef. En outre, les commandes opérationnelles données par l'opérateur à ce calculateur peuvent par exemple comprendre l'introduction d'un plan de vol de l'aéronef, des points de cheminement, etc.

Le calculateur 16 est par exemple associé à un système de communication. Ce système permet par exemple à l'opérateur de communiquer avec le contrôleur aérien ce qui représente sa principale fonction opérationnelle. L'opérateur peut alors changer par

exemple la fréquence radio de cette communication en donnant une commande opérationnelle appropriée.

Le calculateur 18 est par exemple associé à un système mettant en œuvre les fonctions opérationnelles d'un pilote automatique de l'aéronef. Ainsi, les commandes opérationnelles données par l'opérateur à ce calculateur peuvent comprendre par exemple une altitude ou une vitesse de consigne, un type de pilotage jusqu'un point prédéfini, etc.

Le calculateur central 13 est apte par exemple à modéliser le fonctionnement de chacun des calculateurs opérationnels 14, 16 et 18 connectés, en recevant et en analysant chaque commande opérationnelle destinée à ces calculateurs comme ceci sera expliqué par la suite.

À cet effet, le calculateur central 13 comporte par exemple une mémoire apte à stocker un modèle de fonctionnement de chacun de ces calculateurs opérationnels. Un tel modèle comprend par exemple une liste de commandes opérationnelles que le calculateur opérationnel correspondant est apte à exécuter et, éventuellement, des effets attendus après l'exécution de ces commandes.

Le calculateur central 13 comporte en outre au moins un processeur permettant de traiter ces commandes.

De plus, le calculateur central 13 est apte à ordonner l'exécution de chacune de ces commandes au calculateur opérationnel correspondant.

Bien entendu, de nombreux autres exemples de calculateurs opérationnels embarqués, leur connexion au calculateur central 13 ainsi que de commandes et de fonctions opérationnelles associées à ces calculateurs sont également possibles.

Le calculateur d'accès centralisé 12 est raccordé en outre à des moyens formant interfaces homme-machine (IHM). Ces moyens sont désignés par la référence générale 20 sur la figure 1 et permettent par exemple à l'opérateur de communiquer avec le calculateur 12.

En variante, les moyens 20 sont intégrés au moins en partie dans le composant unique formant le calculateur d'accès centralisé 12.

Ces moyens 20 permettent en outre à l'opérateur de communiquer avec le calculateur central 13 via le calculateur d'accès centralisé 12.

À cet effet, le calculateur 12 comporte des premiers moyens de réception des données numériques issues des moyens 20. Ces moyens de réception sont désignés par la référence générale 22 sur la figure 1.

Le calculateur 12 comporte en outre un processeur et une mémoire désignés respectivement par les références générales 23 et 24 sur la figure 1. Le processeur 23 est

alors apte à piloter le fonctionnement du calculateur 12 via une pluralité de logiciels stockés dans la mémoire 24.

Le calculateur 12 comporte en outre des moyens d'émission des données numériques vers le calculateur central 13. Ces moyens sont désignés par la référence générale 25 sur la figure 1.

Finalement, le calculateur 12 comporte des deuxièmes moyens de réception des données issues du calculateur central 13 pour par exemple les communiquer à travers des moyens de communication aux moyens formant interfaces homme-machine 20.

Les deuxièmes moyens de réception et les moyens de communication sont désignés respectivement par les références générales 26 et 27 sur la figure 1.

D'autres modes de réalisation du calculateur d'accès centralisé 12 peuvent bien entendu être envisagés.

En particulier, selon un exemple particulier de l'invention, le calculateur central 13 et le calculateur d'accès centralisé 12 forment un composant unique et partagent par exemple le même processeur et la même mémoire.

On a représenté plus en détail les moyens 20 formant interfaces homme-machine sur la figure 2.

Ainsi, comme illustré sur cette figure 2, ces moyens 20 se présentent par exemple sous la forme d'un écran d'affichage désigné par la référence générale 30 sur cette figure.

L'écran d'affichage 30 est piloté par exemple par le calculateur d'accès centralisé 12 et peut par ailleurs être associé à des moyens de manipulation et/ou de pointage et/ou d'entrée de données adaptés comme par exemple une souris ou un clavier.

Selon un exemple de réalisation, l'écran d'affichage 30 comprend un écran tactile permettant à l'opérateur d'effectuer des manipulations directement sur la surface de l'écran.

L'écran d'affichage 30 comprend au moins un mode de fonctionnement normal MN illustré sur la figure 2 et un mode de fonctionnement de recherche MR illustré sur la figure 3.

Ainsi, comme illustré sur la figure 2, dans le mode de fonctionnement normal MN, l'écran 30 comprend une zone d'affichage d'informations issues de l'un des calculateurs opérationnels 14, 16 ou 18 transmises à travers le calculateur central 13 et liées par exemple au pilotage de l'aéronef,

Ainsi, sur cette figure 2, une telle zone d'affichage est désignée par la référence générale 32 et associée au calculateur 14 du système FMS à travers les calculateurs 12 et 13.

Cette zone d'affichage 32 est apte par exemple à afficher le plan de vol courant de l'aéronef.

Dans le mode de fonctionnement normal MN, l'écran 30 comprend en outre une zone d'affichage permettant à l'opérateur de changer le mode de fonctionnement normal pour le mode de fonctionnement de recherche MR.

Ainsi, comme illustré sur la figure 2, une telle zone d'affichage est désignée par la référence générale 34 et située par exemple dans un coin de l'écran 30.

Un icône de type « rechercher » peut par ailleurs être associé à cette zone 34.

Ainsi, un clic ou un pointage de l'opérateur sur cette zone 34 est apte à lancer le mode de fonctionnement de recherche MR de l'écran 30 illustré sur la figure 3.

Comme illustré sur cette figure 3, dans le mode de fonctionnement de recherche MR, l'écran 30 comporte une zone d'affichage présentant un champ de recherche.

Ce champ de recherche est désigné par la référence générale 40 et permet par exemple à l'opérateur d'introduire une donnée d'entrée DE via un clavier adapté, éventuellement affiché sur l'écran tactile.

Cette donnée d'entrée DE comprend par exemple une séquence de symboles alphanumériques. Cette séquence présente par exemple un mot ou un texte ayant un sens dans le langage aéronautique et/ou un chiffre complété éventuellement par une unité de mesure.

L'écran d'affichage 30 comprend en outre une zone d'affichage présentant par exemple un bouton de lancement de recherche de la donnée d'entrée DE saisie. Cette zone d'affichage est désignée par la référence générale 42 sur la figure 3.

Ainsi, un clic ou un pointage sur ce bouton 42 permet à l'opérateur de lancer une recherche de la donnée d'entrée DE par le calculateur 12.

De son tour, le calculateur 12 est apte à envoyer cette donnée d'entrée DE vers le calculateur central 13 à travers les moyens 25.

Le calculateur central 13 est alors apte à recevoir cette donnée d'entrée DE et à générer par exemple une liste de commandes opérationnelles que les calculateurs opérationnels connectés sont aptes à exécuter en relation avec cette donnée d'entrée DE. Pour ceci, le calculateur central 13 analyse par exemple la donnée d'entrée DE en utilisant les modèles de fonctionnement des calculateurs opérationnels correspondants.

Ces commandes sont par exemple liées directement ou indirectement au pilotage de l'aéronef.

Ainsi, par exemple, la donnée numérique DE présentant une séquence numérique peut être associée à des commandes de changement d'une fréquence radio de communication ou d'une altitude courante et/ou suivante de l'aéronef, etc.

Chaque liste de commandes est apte à être reçue par le calculateur 12 à travers les moyens 26.

Le calculateur 12 est apte en outre à classer chaque commande reçue dans une classe d'une pluralité de classes CL prédéterminées de commandes.

Chaque classe CL de commandes est choisie par exemple dans le groupe comprenant au moins :

- des commandes liées au pilotage de l'aéronef ;
- des commandes liées à la gestion de la trajectoire de l'aéronef ;
- des commandes liées à la gestion des moyens de communication de l'aéronef ;
- des commandes liées à la gestion des moyens de navigation ; et
- des commandes liées à la gestion des systèmes de surveillance des fonctions opérationnelles de l'aéronef.

Ainsi, par exemple, pour une donnée d'entrée DE présentant la séquence « 5000 » l'ensemble de commandes reçues du calculateur central 13 modélisant le fonctionnement des calculateurs 14, 16 et 18 associés respectivement aux systèmes FMS, de pilotage automatique et de communication comporte par exemple les commandes suivantes :

- « SET ALT SEL 5000 ft »
- « SET ALT CONSTRAINT 5000 ft AT xxx – ADD WAYPOINT »
- « PREDICTIONS AT 5000 ft »
- « SET XPDR 5000 ».

Ces commandes peuvent être classées selon les classes définies ci-dessus de manière suivante :

- Pilotage de l'aéronef :
 - « SET ALT SEL 5000 ft »
- Gestion de la trajectoire de l'aéronef :
 - « SET ALT CONSTRAINT 5000 ft AT xxx – ADD WAYPOINT »
 - « PREDICTIONS AT 5000 ft »
- Gestion des moyens de communication de l'aéronef :
 - NIL
- Gestion des moyens de navigation :
 - NIL
- Gestion des systèmes de surveillance :
 - « SET XPDR 5000 »,

où « NIL » signifie une classe vide.

De manière analogue, pour une donnée d'entrée DE présentant la séquence « LFPG », les commandes opérationnelles reçues par le calculateur 12 peuvent être classées comme suit :

- Pilotage de l'aéronef :
 - NIL
- Gestion de la trajectoire de l'aéronef :
 - « SET NEW DESTINATION LFPG »
 - « INITIATE ALTERNATIVE FLIGHT PLAN LFPG »
- Gestion des moyens de communication de l'aéronef :
 - « ACCESS LFPG FREQUENCY LIST »
- Gestion des moyens de navigation :
 - NIL
- Gestion des systèmes de surveillance :
 - NIL.

Bien entendu, de nombreux autres exemples d'une donnée d'entrée DE, des commandes opérationnelles associées et de leur classement sont possibles.

Dans le mode de fonctionnement de recherche MR, l'écran d'affichage 30 est apte à afficher chaque commande reçue par le calculateur 12 en fonction par exemple d'appartenance de cette commande à l'une des classes définies ci-dessus.

Ainsi, par exemple, dans le mode MR, l'écran d'affichage 30 comporte en outre cinq zones d'affichage correspondant chacune à l'une des classes définies ci-dessus. Ces zones d'affichages correspondent ainsi aux classes « Pilotage de l'aéronef », « Gestion de la trajectoire de l'aéronef », « Gestion des moyens de communication de l'aéronef », « Gestion des moyens de navigation » et « Gestion des systèmes de surveillance », et sont désignées sur la figure 3 respectivement par les références 51, 52, 53, 54 et 55.

Le nombre et le contenu de ces classes peuvent être variables et/ou configurables en fonction de l'aéronef, des systèmes aéronautiques présents sur cet aéronef, des phases de vol, etc.

En outre, chaque zone d'affichage 51, 52, 53, 54 ou 55 est par exemple associée à un icône représentant graphiquement la classe CL correspondante.

Ceci permet en particulier à l'opérateur de reconnaître visuellement chaque classe CL de commandes pour y trouver rapidement la commande opérationnelle requise.

En complément, la position de ces zones d'affichage 51, 52, 53, 54 et 55 sur l'écran 30 ne change pas en fonction de la donnée d'entrée DE ce qui diminue des risques de confusion entre les différentes classes.

Une commande opérationnelle affichée ainsi sur l'écran 30 est apte à être exécutée par le calculateur opérationnel correspondant après être choisie par l'opérateur.

Ainsi, par exemple, après un clic sur cette commande de l'opérateur, elle est envoyée vers le calculateur central 13 par le calculateur d'accès centralisé 12.

Le calculateur central 13 ordonne ensuite d'exécuter cette commande au calculateur opérationnel correspondant.

Des commandes opérationnelles correspondant aux fonctions opérationnelles sensibles et/ou de haut risque peuvent être exécutées après par exemple une confirmation additionnelle de la part de l'opérateur.

En complément, le calculateur 12 est apte à effectuer une recherche additionnelle dans les commandes opérationnelles déjà affichées sur l'écran 30. Pour ceci, l'opérateur saisit une donnée de recherche dans le champ de recherche 40.

Encore en complément, le calculateur 12 est connecté en outre à des moyens de stockage comportant des données opérationnelles comme par exemple des informations techniques de l'aéronef et/ou des informations sur la réglementation aéronautique, etc.

Dans ce cas, le champ de recherche 40 peut être également utilisé pour effectuer une recherche en relation avec la donnée d'entrée DE dans ces informations.

Le champ de recherche 40 peut être également utilisé pour effectuer une recherche des données opérationnelles sur Internet ou n'importe quel autre réseau global ou local auquel le calculateur 12 a un accès.

Finalement, l'écran d'affichage 30 dans le mode de fonctionnement de recherche MR, comporte en outre une zone d'affichage permettant à l'opérateur de lancer le mode de fonctionnement normal MN de l'écran 30. Cette zone est désignée par la référence générale 58 sur la figure 3 et comporte par exemple un icône adapté.

Bien entendu, d'autres formes de moyens formant interfaces homme-machine permettant de communiquer à l'opérateur les commandes reçues (visuellement, vocalement ou tactilement) peuvent être envisagées.

On peut en particulier imaginer des moyens formant interfaces homme-machine présentés sous la forme d'une pluralité d'écrans d'affichage affichant les commandes opérationnelles selon un contenu ou un ordre différent, en fonction par exemple de positions physiques de ces écrans dans le cockpit.

Un procédé 60 d'accès centralisé à des fonctions opérationnelles de l'aéronef selon l'invention mis en œuvre par le système d'accès centralisé va désormais être expliqué en référence à la figure 4.

On en effet présenté sur la figure 4, un organigramme du procédé d'accès centralisé à des fonctions opérationnelles de l'aéronef selon l'invention.

12

Ainsi, selon cet organigramme, lors d'une étape initiale 61, le calculateur d'accès centralisé 12 reçoit la donnée d'entrée DE saisie par l'opérateur à travers les moyens 20 formant interfaces homme-machine.

En particulier, lors de cette étape, les moyens de réception 22 reçoivent la donnée d'entrée DE saisie par l'opérateur par exemple dans le champ de recherche 40 de l'écran d'affichage 30.

Lors d'une étape 63 suivante, le calculateur d'accès centralisé 12 envoie cette donnée DE vers le calculateur central 13, via les moyens d'émission 25.

À la réception de cette donnée DE, le calculateur central 13 génère une liste de commandes que les calculateurs opérationnels connectés sont aptes à exécuter en relation avec cette donnée d'entrée DE et transmet cette liste au calculateur d'accès centralisé 12.

Lors d'une étape 65 suivante, le calculateur d'accès centralisé 12 reçoit toutes les listes de commandes issues du calculateur central 13 via les moyens 26.

Lors d'une étape 67 suivante, le calculateur d'accès centralisé 12 classe chaque commande reçue dans une classe CL d'une pluralité de classes prédéterminées de commandes.

Lors d'une étape 69 suivante, le calculateur d'accès centralisé 12 communique via les moyens de communication 27, les commandes reçues à l'opérateur à travers les moyens 20 formant interfaces homme-machine, pour lui permettre d'en choisir au moins une à exécuter. Une telle exécution est commandée par le calculateur central 13.

Si les moyens 20 formant interfaces homme-machine sont présentés sous la forme d'un ou plusieurs écrans d'affichage, les commandes opérationnelles sont affichées selon leurs classes CL dans les zones d'affichage prédéterminées.

Dans ce dernier cas, le procédé 60 peut comprendre en outre une étape 71, lors de laquelle le calculateur d'accès centralisé 12 effectue une recherche d'une donnée de recherche saisie par l'opérateur, dans les commandes opérationnelles déjà affichées sur l'écran.

Le procédé 60 peut comprendre en outre une étape 73 lors de laquelle le calculateur 12 effectue une recherche d'une donnée de recherche saisie par l'opérateur dans les données opérationnelles.

Un exemple particulier de réalisation du système d'accès centralisé 10 est présenté sur la figure 5.

Ainsi, selon cet exemple de réalisation, le calculateur d'accès centralisé 12 est raccordé directement par exemple au calculateur opérationnel 14.

13

Le calculateur central 13 est raccordé de son côté uniquement aux calculateurs opérationnels 16 et 18.

Ainsi, le calculateur opérationnel 14 est apte à recevoir la donnée d'entrée DE envoyée par le calculateur d'accès centralisé sans passer par le calculateur central 13.

Le calculateur opérationnel 14 est apte alors à traiter cette donnée d'entrée DE en utilisant ses propres ressources afin de générer une liste de commandes opérationnelles qu'il est apte à exécuter.

Finalement, dans les cas échéants, le calculateur d'accès centralisé 12 est apte à ordonner l'exécution d'une commande choisie par l'opérateur directement au calculateur opérationnel 14 sans passer par le calculateur central 13.

En variante, le calculateur d'accès centralisé 12 est connecté directement à une pluralité de calculateurs opérationnels.

Selon cet exemple de réalisation, le procédé 60 comporte en outre une étape 163 exécutée en parallèle avec l'étape 63, lors de laquelle le calculateur d'accès centralisé 12 envoie la donnée d'entrée DE saisie par l'opérateur vers chaque calculateur opérationnel connecté.

Lors de cette étape 163, chaque calculateur ayant reçu cette donnée d'entrée DE, génère une liste de commandes opérationnelles qu'il est apte à exécuter en relation avec cette donnée.

Finalement, le procédé 60 comporte en outre une étape 165 exécutée en parallèle avec l'étape 65, lors de laquelle le calculateur d'accès centralisé 12 reçoit de chaque calculateur opérationnel connecté la liste de commandes générée.

Bien entendu, d'autres modes et exemples de réalisation peuvent être également envisagés.

On conçoit alors que la présente invention comporte un certain nombre d'avantages.

En particulier, le procédé selon l'invention donne accès rapide et simple à des fonctions opérationnelles de l'aéronef. En outre, ce procédé permet à l'opérateur d'accéder à ces fonctions en utilisant un outil de recherche simple et pratique. De plus, cet outil de recherche permet d'effectuer une recherche dans la documentation de l'aéronef ou sur Internet.

Ceci permet à l'opérateur d'épargner le temps d'accès à des fonctions essentielles de l'aéronef et diminue par exemple des risques d'exécution d'une mauvaise commande.

REVENDICATIONS

1.- Procédé (60) d'accès centralisé à des fonctions opérationnelles d'un aéronef à travers des moyens (20) formant interfaces homme-machine, l'aéronef étant piloté au moins en partie par au moins un ordinateur opérationnel (14 ; 16 ; 18) embarqué mettant en œuvre des fonctions opérationnelles via des commandes opérationnelles entrées par un opérateur à travers les moyens formant interfaces homme-machine ;

caractérisé en ce qu'il comprend les étapes suivantes :

- recevoir (61) une donnée d'entrée (DE) saisie par l'opérateur à travers les moyens (20) formant interfaces homme-machine ;

- envoyer (63) cette donnée d'entrée (DE) vers un ordinateur central (13) embarqué connecté à au moins un ordinateur opérationnel (14 ; 16 ; 18) et aux moyens (20) formant interfaces homme-machine ;

- recevoir (65) du ordinateur central (13), l'ensemble des commandes opérationnelles que le ou les ordinateurs opérationnels (14 ; 16 ; 18) connectés sont aptes à exécuter en relation avec cette donnée d'entrée (DE) ; et

- communiquer (69) les commandes reçues à l'opérateur à travers les moyens (20) formant interfaces homme-machine, pour lui permettre d'en choisir au moins une à exécuter.

2.- Procédé (60) selon la revendication 1, caractérisé en ce que la donnée d'entrée (DE) est une séquence de symboles alphanumériques.

3.- Procédé (60) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une étape (67) consistant à classer chaque commande reçue dans une classe (CL) d'une pluralité de classes prédéterminées de commandes.

4.- Procédé (60) selon la revendication 3, caractérisé :

- en ce que les moyens (20) formant interfaces homme-machine comprennent au moins un écran d'affichage (30) ;

- en ce que chaque classe (CL) de commandes comporte un icône associé à cette classe ; et

- en ce que l'étape de communication (69) des commandes reçues à l'opérateur consiste à afficher chaque commande reçue sur le ou chaque écran d'affichage (30) avec l'icône correspondant à la classe (CL) de cette commande.

5.- Procédé (60) selon la revendication 4, caractérisé en ce que le ou chaque écran d'affichage (30) comporte une pluralité de zones d'affichage (51 à 55), chaque zone d'affichage (51 à 55) étant associée à une classe (CL) de commandes et apte à afficher des commandes opérationnelles appartenant à cette classe (CL) avec l'icône correspondant.

6.- Procédé (60) selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une étape (71) de recherche d'une donnée de recherche saisie par l'opérateur, dans les commandes opérationnelles déjà affichées sur l'écran d'affichage (30) correspondant.

7.- Procédé (60) selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que chaque classe (CL) de commandes est choisie dans le groupe comprenant au moins :

- des commandes liées au pilotage de l'aéronef ;
- des commandes liées à la gestion de la trajectoire de l'aéronef ;
- des commandes liées à la gestion des moyens de communication de l'aéronef ;
- des commandes liées à la gestion des moyens de navigation ; et
- des commandes liées à la gestion des systèmes de surveillance des fonctions opérationnelles de l'aéronef.

8.- Procédé (60) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que des commandes opérationnelles associées à un ensemble prédéterminé de fonctions opérationnelles de l'aéronef sont aptes à être exécutées après une confirmation additionnelle de l'opérateur.

9.- Procédé (60) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une étape (73) de recherche d'une donnée de recherche saisie par l'opérateur, dans des données opérationnelles, les données opérationnelles étant choisies dans le groupe comprenant au moins :

- des informations techniques de l'aéronef stockées localement dans des moyens de stockage adaptés ;
- des informations sur la réglementation aéronautique stockées localement dans des moyens de stockage adaptés ; et
- des informations accessibles via une connexion Internet.

10.- Procédé (60) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte en outre les étapes suivantes :

- envoyer (163) la donnée d'entrée (DE) saisie par l'opérateur vers le ou chaque calculateur opérationnel (14 ; 16 ; 18) connecté à ces moyens (20) formant interfaces homme-machine ; et

- recevoir (165) de ce ou ces calculateurs opérationnels (14 ; 16 ; 18), l'ensemble des commandes opérationnelles que ce ou ces calculateurs opérationnels (14 ; 16 ; 18) sont aptes à exécuter en relation avec cette donnée d'entrée (DE).

11.- Système (10) d'accès centralisé à des fonctions opérationnelles d'un aéronef à travers des moyens (20) formant interfaces homme-machine, l'aéronef étant piloté au moins en partie par au moins un calculateur opérationnel (14 ; 16 ; 18) embarqué mettant en œuvre des fonctions opérationnelles via des commandes opérationnelles entrées par un opérateur à travers les moyens (20) formant interfaces homme-machine ;

caractérisé en ce qu'il comprend :

- des premiers moyens de réception (22) aptes à recevoir une donnée d'entrée (DE) saisie par l'opérateur à travers les moyens (20) formant interfaces homme-machine ;

- des moyens d'émission (25) aptes à émettre cette donnée d'entrée (DE) vers un calculateur central (13) embarqué connecté à au moins un calculateur opérationnel (14 ; 16 ; 18) et aux moyens (20) formant interfaces homme-machine ;

- des deuxièmes moyens de réception (26) aptes à recevoir du calculateur central (13), l'ensemble des commandes opérationnelles que le ou les calculateurs opérationnels (14 ; 16 ; 18) connectés sont aptes à exécuter en relation avec cette donnée d'entrée (DE) ; et

- des moyens de communication (27) aptes à communiquer les commandes reçues à l'opérateur à travers les moyens (20) formant interfaces homme-machine, pour lui permettre d'en choisir au moins une à exécuter.

12.- Système (10) selon la revendication 11, caractérisé :

- en ce que les moyens d'émission (25) sont aptes en outre à émettre la donnée d'entrée (DE) saisie par l'opérateur vers le ou chaque calculateur opérationnel (14 ; 16 ; 18) connecté aux moyens (20) formant interfaces homme-machine ; et

- en ce que les deuxièmes moyens de réception (26) sont aptes en outre à recevoir de ce ou ces calculateurs opérationnels (14 ; 16 ; 18), l'ensemble des commandes que ce ou ces calculateurs opérationnels (14 ; 16 ; 18) sont aptes à exécuter en relation avec cette donnée d'entrée (DE).

13.- Système (10) selon la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce que les premiers moyens de réception (22), les moyens d'émission (25), les deuxièmes moyens de réception (26) et les moyens de communication (27) sont intégrés au moins en partie dans un composant unique formant calculateur (12) d'accès centralisé raccordé aux moyens (20) formant interfaces homme-machine et à au moins un calculateur opérationnel (14 ; 16 ; 18) embarqué.

14.- Système (10) selon la revendication 13, caractérisé en ce que les moyens (20) formant interfaces homme-machine sont intégrés au moins en partie dans le calculateur (12) d'accès centralisé.

1/3

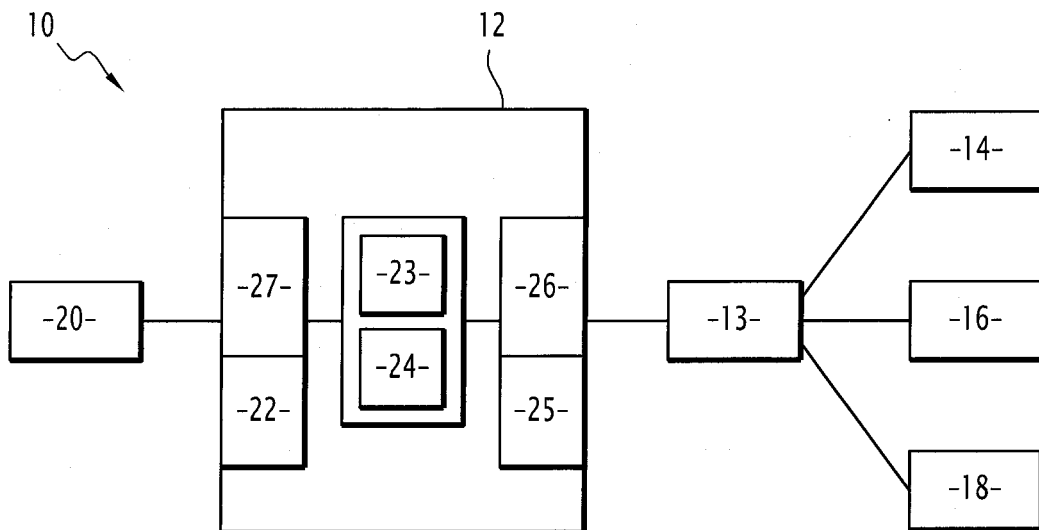


FIG.1

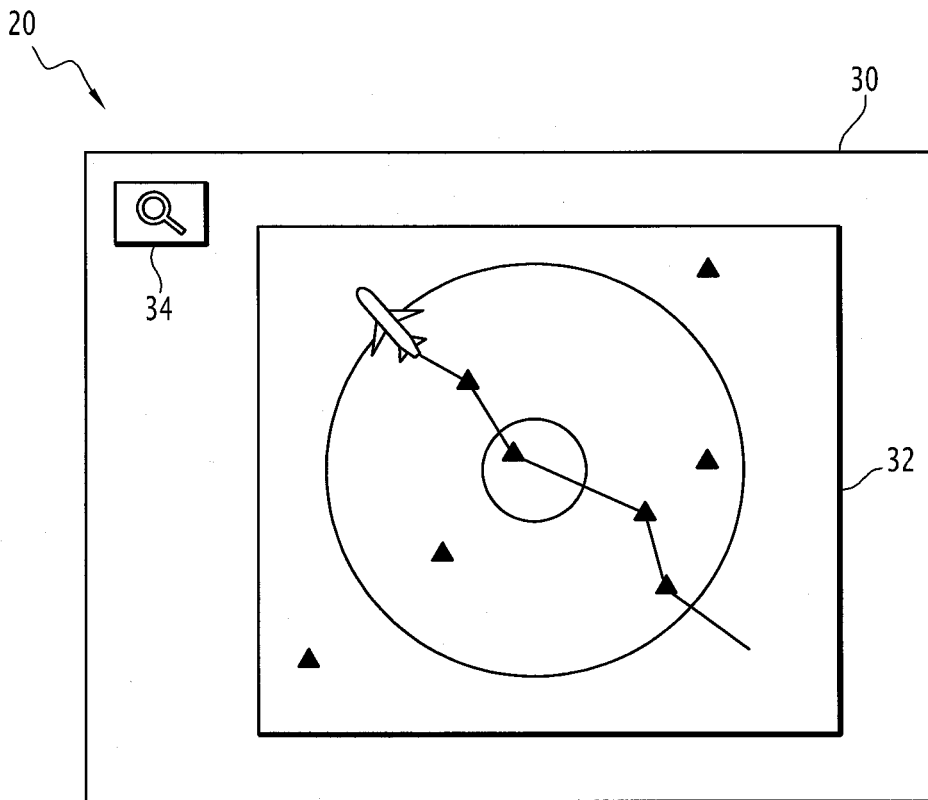


FIG.2

2/3

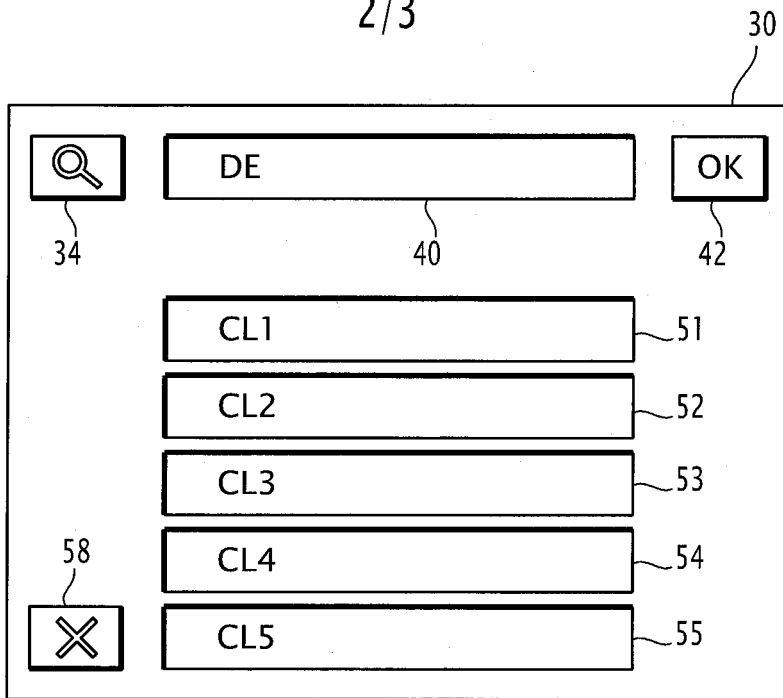


FIG. 3

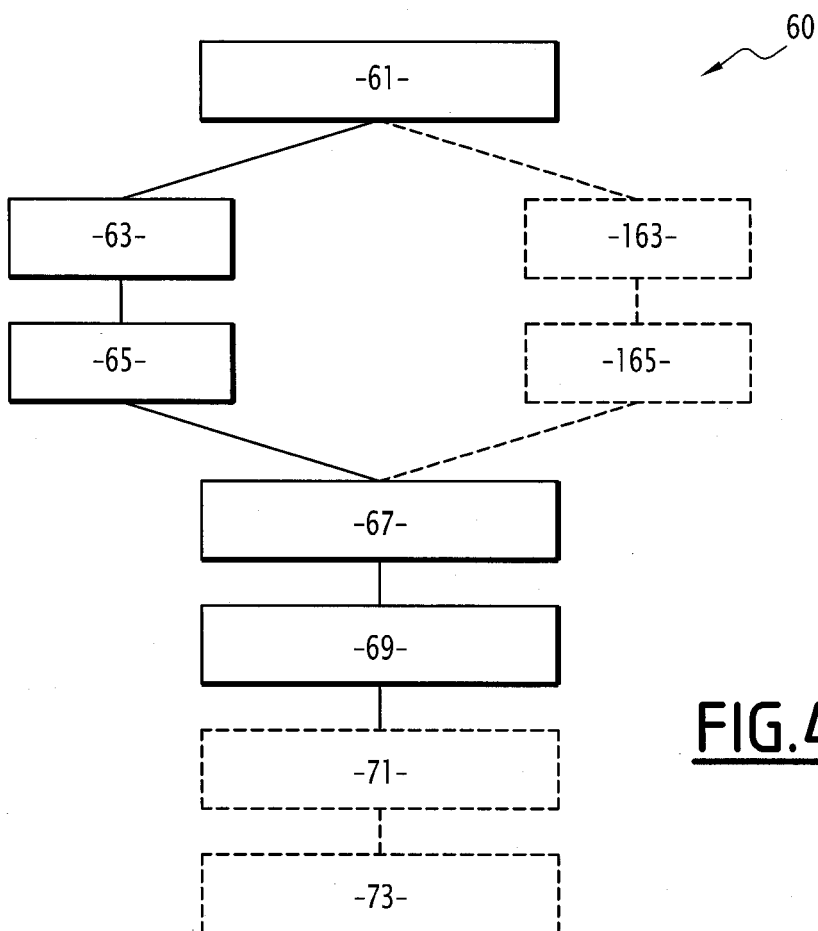
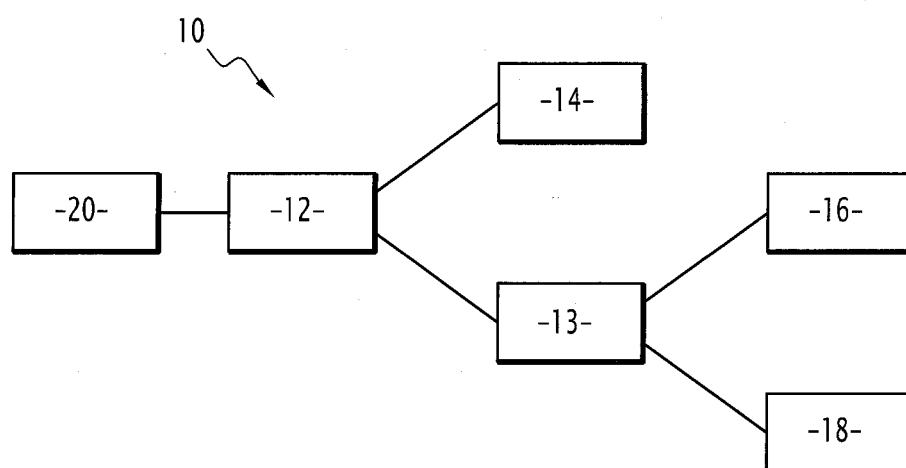


FIG. 4

3/3

FIG.5



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

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

FA 792187
FR 1400580

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	US 2008/262664 A1 (SCHNELL THOMAS [US] ET AL) 23 octobre 2008 (2008-10-23) * figures 1-2,9-11 * * alinéas [0016], [0018], [0020], [0063] - [0069], [0074] * -----	1-14	G01C23/00 G06F3/01
Y	US 2008/119972 A1 (PEYRUCAIN ERIC [FR] ET AL) 22 mai 2008 (2008-05-22) * figures 1,2 * * alinéas [0003], [0013], [0040], [0047], [0051] * -----	1-14	
A	EP 2 410 295 A2 (HONEYWELL INT INC [US]) 25 janvier 2012 (2012-01-25) * figures 1-3 * * alinéas [0026], [0029], [0030], [0033], [0036] * -----	1,2,11, 13,14	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			G01C G06F G08G
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
7 novembre 2014		Faivre, Olivier	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1400580 FA 792187**

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 **07-11-2014**

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
US 2008262664	A1	23-10-2008	AUCUN	

US 2008119972	A1	22-05-2008	FR 2908904 A1	23-05-2008
			US 2008119972 A1	22-05-2008

EP 2410295	A2	25-01-2012	EP 2410295 A2	25-01-2012
			US 2012022778 A1	26-01-2012
