



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**25.09.2013 Bulletin 2013/39**

(51) Int Cl.:  
**G08G 5/00 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **13158162.1**

(22) Date de dépôt: **07.03.2013**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Etats d'extension désignés:  
**BA ME**

(30) Priorité: **21.03.2012 FR 1200847**

(71) Demandeur: **Dassault Aviation**  
**75008 Paris (FR)**

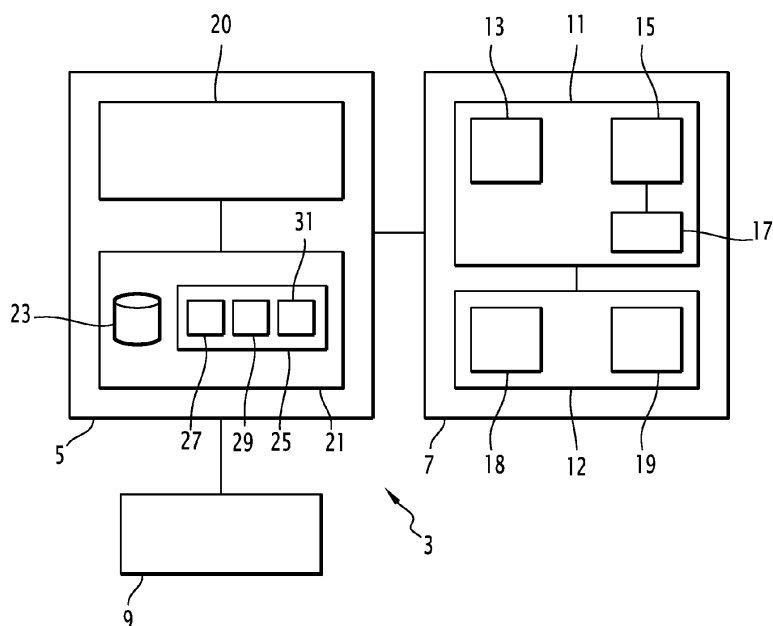
(72) Inventeurs:  
 • **Bernard, Jean-Louis**  
**78117 Toussus le Noble (FR)**  
 • **Poggio, Jacques**  
**92310 Sèvres (FR)**  
 • **Houel, Gauthier**  
**92410 Ville d'Avray (FR)**

(74) Mandataire: **Blot, Philippe Robert Emile**  
**Cabinet Lavoix**  
**2, place d'Estienne d'Orves**  
**75441 Paris Cedex 09 (FR)**

(54) **Système de préparation et de suivi de missions de vol d'aéronefs et procédé correspondant**

(57) Ce système (3) de préparation d'une mission de vol est caractérisé en ce qu'il comprend un écran (13), des moyens (12) de saisie d'informations, une unité centrale de traitement (5) comprenant une mémoire (21) comportant une base de données (23) comprenant des caractéristiques d'aéronefs et des exigences de la mission, et une application (25) de préparation et de suivi de missions. Cette application comprend des moyens

(29) de gestion d'une interface graphique (27), propres à commander un affichage sur ledit écran (13) de caractéristiques pertinentes desdits aéronefs et des exigences de la mission, des moyens (29) de détection d'une action d'association de la mission à un aéronef, et des moyens (31) propres à établir un lien informatique, dans ladite base de données, entre les caractéristiques dudit aéronef et les exigences de ladite mission.



**FIG.1**

## Description

[0001] La présente invention concerne un système de préparation d'au moins une mission de vol d'une liste de missions chacune destinée à être effectuée par au moins un aéronef choisi parmi une pluralité d'aéronefs.

[0002] Elle s'applique à l'affectation, à chacune d'une pluralité de missions de vol prévues à une date déterminée, d'un aéronef adapté, choisi parmi une liste répertoriée d'aéronefs, en fonction de caractéristiques techniques et opérationnelles relatives d'une part à ces missions, et d'autres part aux aéronefs.

[0003] Par mission, on entend un vol déterminé destiné à être effectué par un aéronef et défini notamment par une date à laquelle ce vol est prévu, un itinéraire et un plan de vol prévus et un ou plusieurs objectif(s) à atteindre. L'affectation d'une mission ainsi définie à un aéronef donné est une action d'association et d'assignation de la mission à l'aéronef et de réservation de l'aéronef à la date prévue pour cette mission, en vue de la réalisation de la mission par cet aéronef.

[0004] Une telle affectation est généralement effectuée au sein du bureau de piste. Le bureau de piste, au centre des activités techniques et logistiques de la base aérienne, est en effet en charge du choix des aéronefs pour les missions prévues le lendemain, mais aussi du suivi des travaux de préparation des aéronefs affectés à une mission, de la prise en compte de l'aéronef choisi par le pilote affecté à une mission, du débriefing à l'issue du vol et de l'initialisation des éventuels travaux de dépannage.

[0005] Afin de réaliser cette affectation, le chef du bureau de piste prend en compte un certain nombre de caractéristiques techniques relatives aux aéronefs de l'escadron, telles que leur disponibilité, leur état de fonctionnement, leur configuration armement et leurs éventuelles réserves de vol, ainsi que les caractéristiques techniques des missions prévues, tels que les équipements spécifiques nécessaires à cette mission, la configuration armement requise, la durée du vol... Ces données sont accessibles au chef du bureau de piste via une pluralité de supports d'information, sous la forme de documents papiers et/ou électroniques, associés de manière indépendante à chaque aéronef ou mission. Ces documents peuvent être visualisés successivement sur un écran d'ordinateur, ou, s'il s'agit de documents papiers, être disposés sur un tableau mural ou sur un comp-

[0006] A partir de ces documents, et en collaboration avec des spécialistes de son équipe, le chef du bureau de piste affecte de manière itérative un aéronef à chaque mission prévue pour la date choisie, généralement le lendemain, afin de prendre en compte les caractéristiques des aéronefs en temps réel. Puis, le chef du bureau de piste crée ou met à jour un document papier ou informatique récapitulant les affectations réalisées. Ce document est par exemple affiché sur un tableau mural.

[0007] Ces solutions, requérant l'utilisation d'une plu-

ralité de documents papiers ou informatiques indépendants les uns des autres, souffrent d'un manque d'ergonomie, et sont mal adaptées au travail collaboratif réalisé par le chef du bureau de piste et son équipe.

[0008] Notamment, le bureau de piste est un espace « ouvert » potentiellement bruyant donc peu propice à la concentration intellectuelle, de telle sorte que la diversité des sources d'informations et de leurs supports est un frein à la réflexion du chef du bureau de piste et de son équipe.

[0009] En outre, la nature et la forme des supports d'informations ne sont pas adaptées au travail collaboratif réalisé par le chef du bureau de piste et son équipe pour l'affectation des aéronefs aux missions.

[0010] L'invention a donc pour but de pallier ces inconvénients, et de proposer un système et un procédé de préparation et de suivi de missions ergonomiques et adaptés au travail collaboratif.

[0011] A cet effet, l'invention a pour objet un système du type précité, **caractérisé en ce qu'il** comprend :

- un écran,
- des moyens de saisie d'informations,
- une unité centrale de traitement comprenant au moins une mémoire comportant au moins une base de données comprenant des caractéristiques desdits aéronefs et des exigences requises pour effectuer la ou chaque mission, et une application de préparation et de suivi de missions comprenant :
  - des moyens de gestion d'une interface graphique, propres à commander un affichage sur une première zone dudit écran de caractéristiques pertinentes de chacun desdits aéronefs, choisies parmi lesdites caractéristiques, et à commander un affichage sur une deuxième zone dudit écran desdites exigences requises pour effectuer la ou chaque mission,
  - des moyens de détection propres à détecter une action d'association par un opérateur, par l'intermédiaire desdits moyens de saisie, de la ou chaque mission à un aéronef choisi parmi lesdits aéronefs,
  - des moyens de gestion propres à établir, lorsque ladite action d'association est détectée, un lien informatique, dans ladite base de données, entre d'une part les caractéristiques dudit aéronef choisi et d'autre part les exigences de ladite mission.

[0012] Suivant des modes particuliers de réalisation, le système comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- lesdites moyens de gestion de l'interface graphique sont propres à afficher sur ladite première zone une pluralité de premières cellules, chacune desdites premières cellules comprenant les caractéristiques

choisies d'un aéronef, et sur ladite deuxième zone au moins une deuxième cellule comprenant lesdites exigences requises pour effectuer la ou chaque mission ;

- lesdites premières cellules sont disposées selon une première colonne, lesdites au moins une deuxième cellule sont disposées selon une deuxième colonne, et entre lesdites première et deuxième colonnes est interposée une troisième colonne, comprenant une pluralité de cases chacune adjacente à une première cellule ;
- ladite action d'association comprend une action de glisser-déposer opérée depuis ladite deuxième cellule vers une desdites cases ;
- le système comprend des moyens de détermination, pour la ou chaque mission, d'un indicateur de pertinence de chaque aéronef, représentatif d'une disponibilité dudit aéronef et d'une durée de mise en configuration nécessaire pour que ledit aéronef puisse effectuer ladite mission ;
- lesdits moyens de gestion sont propres à affecter, pour une mission prédéterminée, à chacune desdites premières cellules, une position sur ladite première zone fonction de l'indicateur de pertinence dudit aéronef pour ladite mission ;
- le système comprend des moyens de sélection, pour la ou chaque mission, parmi lesdits aéronefs, d'un aéronef adapté pour effectuer ladite mission, sur la base des indicateurs de pertinence desdits aéronefs pour ladite mission ;
- lesdits moyens de gestion de l'interface graphique sont propres à commander l'affichage, sur une troisième zone dudit écran, d'un document propre à indiquer les caractéristiques de l'un quelconque desdits aéronefs ;
- lesdits moyens de gestion de l'interface graphique sont propres à commander l'affichage sur ledit document, lorsqu'une action d'association de ladite mission audit aéronef choisi est détectée par lesdits moyens de détection, des exigences de ladite mission ;
- lesdits moyens de gestion de l'interface graphique sont propres à commander l'affichage sur ledit document, d'au moins un champ modifiable, propre à recevoir la saisie par un opérateur d'informations relatives à la maintenance dudit aéronef ;
- lesdits moyens de gestion sont propres à mettre à jour ledit fichier et ladite base de données lorsque des informations sont saisies dans ledit champ modifiable ;
- ledit écran est un écran tactile, et comprend lesdits moyens de saisie d'informations.

**[0013]** L'invention a également pour objet un procédé de préparation d'au moins une mission de vol d'une liste de missions, chacune destinée à être effectuée par au moins un aéronef choisi parmi plusieurs aéronefs, **caractérisé en ce qu'il** est mis en oeuvre par un système

informatique selon l'invention, et en ce qu'il comprend :

- l'affichage sur une première zone dudit écran de caractéristiques pertinentes de chacun desdits aéronefs, issues de ladite base de données,
- l'affichage sur une deuxième zone dudit écran desdites exigences requises pour effectuer la ou chaque mission, issues de ladite base de données,
- la détection par lesdits moyens de gestion d'une interface graphique d'une action d'association par un opérateur, par l'intermédiaire desdits moyens de saisie, de la ou chaque mission à un aéronef choisi parmi lesdits aéronefs, et
- l'établissement d'un lien informatique, dans ladite base de données, entre d'une part les caractéristiques dudit aéronef choisi et d'autre part les exigences de ladite mission.

**[0014]** L'invention concerne par ailleurs une installation de préparation et de suivi d'au moins une mission de vol comprenant un système selon l'invention et au moins un aéronef propre à être affecté à ladite ou une desdites mission(s) et à réaliser ladite mission affectée. Elle concerne également un procédé d'intervention aérienne comportant un procédé de préparation selon l'invention, et une étape de réalisation par ledit aéronef choisi de ladite mission affectée conformément aux caractéristiques de ladite mission comprises dans ladite base de données.

**[0015]** L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins sur lesquels :

- la Figure 1 est une représentation schématique d'un système selon l'invention,
- les Figures 2 à 8 sont des vues de l'écran du système selon l'invention ;
- la Figure 9 est un organigramme d'un procédé selon l'invention.

**[0016]** Dans tout ce qui suit, les orientations choisies sont indicatives et s'entendent par rapport aux Figures. En particulier, les termes « vertical », « droit » et « gauche » s'entendent de manière relative par rapport à l'orientation choisie sur les Figures. Ces termes sont utilisés par rapport à l'orientation de l'écran choisie sur les Figures.

**[0017]** On a représenté sur la Figure 1, un système informatique 3 de préparation et de suivi de missions de vol d'une pluralité d'aéronefs d'un escadron.

**[0018]** Le système informatique 3 comprend une unité centrale 5 de traitement et des moyens 7 d'interface homme machine, propres à permettre une interaction entre l'unité centrale 5 et un ou plusieurs opérateurs, qui sont par exemple le chef du bureau de piste et son équipe, et des moyens 9 de télécommunication.

**[0019]** Les moyens 7 d'interface homme machine

comprennent des moyens 11 de visualisation et des moyens 12 de saisie d'informations générées par un opérateur.

**[0020]** Les moyens 11 de visualisation comprennent un écran 13 et des moyens de traitement de l'information graphique, par exemple un processeur graphique 15 et une mémoire graphique 17 associée.

**[0021]** Le processeur graphique 15 est adapté pour traiter l'information graphique stockée dans la mémoire graphique 17 et réaliser l'affichage sur l'écran 13 de cette information ou d'une représentation de celle-ci.

**[0022]** Dans la suite de la description, on considérera un mode de réalisation dans lequel les moyens 12 de saisie et l'écran 13 présentent une forme commune, sous la forme d'un écran tactile.

**[0023]** Ainsi, les moyens 12 de saisie comprennent des moyens 18 de détection de la position d'un ou plusieurs organes de commande sur l'écran 13. De manière connue, ces organes de commande peuvent être un stylet ou les doigts d'un opérateur.

**[0024]** Les moyens 12 de saisie comprennent en outre un clavier 19, qui peut être un clavier physique ou un clavier virtuel affiché sur l'écran 13 en permanence, ou de préférence seulement lorsqu'une saisie sur ce clavier est nécessaire.

**[0025]** Les moyens de visualisation se présentent sous la forme d'un écran tactile 13 de grandes dimensions, par exemple de diagonale supérieure à 30 pouces, tel que plusieurs personnes peuvent visualiser le contenu affiché par l'écran 13 et agir sur ce contenu simultanément. L'écran tactile 13 peut être disposé à la verticale, par exemple contre un mur, ou incliné par rapport à un plan horizontal, ou encore selon un plan horizontal, permettant alors à plusieurs opérateurs disposés tout autour de cet écran d'interagir avec le contenu affiché.

**[0026]** Les moyens 9 de télécommunication comprennent une interface réseau permettant au système 3 de communiquer avec d'autres dispositifs informatiques connectés à un réseau commun, selon une liaison filaire ou sans fil. Ces autres dispositifs sont par exemple des terminaux personnels, tels que des tablettes tactiles portables ou téléphones portables, à la disposition de l'équipe de maintenance et/ou de membres d'équipage.

**[0027]** L'unité centrale 5 de traitement est adaptée pour exécuter des applications nécessaires au fonctionnement du système 3.

**[0028]** L'unité centrale 5 de traitement comprend à cette fin un processeur 20 et une ou plusieurs mémoires 21.

**[0029]** Le processeur 20 est adapté pour exécuter des applications contenues dans la mémoire 21, notamment un système d'exploitation permettant le fonctionnement classique d'un système informatique.

**[0030]** La mémoire 21 comprend différentes zones de mémoire contenant d'une part une base de données 23 d'aéronefs et de missions et d'autre part des applications destinées à être exécutées par le système informatique 3.

**[0031]** La base de données 23 comprend des informa-

tions relatives aux aéronefs de l'escadron et aux missions projetées sur une période donnée.

**[0032]** Notamment, la base de données comprend une table relative aux aéronefs de l'escadron, comprenant une liste LA d'aéronefs, chacun identifié par un numéro d'immatriculation qui est par exemple son numéro de queue. Cette table répertorie des caractéristiques de chaque aéronef. Ces caractéristiques sont notamment des caractéristiques techniques telles que la version (monoplace ou biplace) de l'aéronef, la référence de son standard (par exemple F3.3 pour un Rafale) et la référence du fichier de données géographiques embarqué dans l'aéronef, et des caractéristiques opérationnelles telles que sa configuration armement actuelle, sa disponibilité, et son état technique, indiquant notamment l'état de fonctionnement des équipements de l'aéronef.

**[0033]** La table répertoriant les aéronefs de l'escadron et leurs caractéristiques techniques et opérationnelles est par exemple transférée dans la mémoire 21 sous la forme d'un ou plusieurs fichiers de données, par exemple par l'intermédiaire des moyens 9 de télécommunication. Alternativement, ces données sont saisies dans la mémoire 21 par un opérateur, par l'intermédiaire des moyens 12 de saisie.

**[0034]** Par ailleurs, comme décrit ci-après, les données relatives à chaque aéronef sont mises à jour régulièrement. Notamment, dès qu'un aéronef est affecté à une mission, sa disponibilité est automatiquement modifiée, et à l'issue de cette mission, les caractéristiques opérationnelles de l'aéronef sont mises à jour, par exemple par l'intermédiaire des moyens 12 de saisie.

**[0035]** La base de données 23 comprend par ailleurs une table de missions prévues sur une période donnée, comprenant une liste de missions  $L_M$  prévues à une ou plusieurs date(s), par exemple prévues le lendemain du jour où le procédé selon l'invention est mis en oeuvre. A chacune des missions sont associées des caractéristiques. Ces caractéristiques comprennent en particulier l'heure prévue du décollage, l'identité du pilote prévu pour assurer la mission, ainsi que des exigences demandées pour la mission, i.e. des caractéristiques techniques et opérationnelles que doit présenter l'aéronef affecté à cette mission à l'heure du décollage.

**[0036]** Ces exigences comprennent notamment la version d'aéronef, la référence du standard de l'aéronef et la référence du fichier de données géographiques requis pour la mission, ainsi que les caractéristiques opérationnelles requises, telles que la configuration armement nécessaire.

**[0037]** La base de données 23 comprend par ailleurs des liens, chacun de ces liens associant un aéronef à une mission. Un tel lien n'existe que lorsque l'aéronef est effectivement affecté à une mission.

**[0038]** La base de données 23 est par exemple stockée sous la forme d'un ensemble de fichiers chacun associé à un aéronef de l'escadron et/ou à une mission prévue. Notamment, tant qu'un aéronef n'est pas affecté à une mission, le fichier associé à cet aéronef ne com-

prend que les caractéristiques de cet aéronef. Puis, dès qu'une mission est affectée à cet aéronef, les caractéristiques de cette mission sont recopiées dans le fichier associé à l'aéronef, pour générer un fichier regroupant à la fois les caractéristiques de l'aéronef et celles de la mission prévue.

**[0039]** La mémoire 21 comprend au moins une application 25 de préparation et de suivi de missions, destinée à être exécutée par le processeur 20 à partir des données de la base de données 21, et en interaction avec un ou plusieurs opérateur(s).

**[0040]** L'application 25 a pour fonction de permettre à un ou plusieurs opérateur(s) d'accéder à un contenu, notamment les informations de la base de données, de visualiser ce contenu sur les moyens 5 de visualisation et d'interagir avec ce contenu, notamment via une interface graphique 27 que comprend l'application 25, illustrée sur les Figures 2 à 9. L'application 25 permet ainsi aux opérateurs de visualiser et de modifier les caractéristiques associées aux aéronefs et aux missions et d'affecter des aéronefs à des missions choisies.

**[0041]** A cette fin, l'application 25 comprend au moins un module 29 de gestion de l'interface graphique 27 et un module 31 de gestion des aéronefs et des missions.

**[0042]** Le module 29 de gestion de l'interface graphique 27 a pour fonction de piloter l'affichage d'éléments de l'interface graphique 27, notamment d'en générer une représentation et de mettre à jour ces éléments en réponse à des actions d'un ou plusieurs opérateurs via les moyens 12 de saisie.

**[0043]** Ainsi, le module 29 est propre à commander l'affichage sur l'écran 13 de l'interface graphique 27 et d'informations relatives aux aéronefs et aux missions, comme décrit en référence aux Figures 2 à 9.

**[0044]** Le module 31 de gestion a pour fonction de mettre à jour, notamment dans la base de données 23, les caractéristiques des aéronefs et des missions de la base de données 23 en réponse à des modifications des données entrées par un opérateur via les moyens 12 de saisie ou entrées par l'intermédiaire des moyens 9 de télécommunication. Le module 31 a également pour fonction de générer un fichier synthétisant les informations relatives à un aéronef et celles relatives à une mission qui lui est affectée, dès que cette affectation est effectuée, comme décrit ci-après.

**[0045]** On a représenté sur les Figure 2 à 8 différents éléments affichés sur un écran tactile 13 de forme rectangulaire, notamment l'interface graphique 27 et dont l'affichage est piloté par le module 29 en relation avec la base de données 23.

**[0046]** Ces éléments comprennent des éléments affichés par défaut en permanence sur l'écran 13, et des éléments pouvant être affichés ou non selon la configuration de l'interface graphique 27.

**[0047]** Ces éléments sont notamment des fenêtres, c'est-à-dire des cadres dans lesquels sont affichées des informations et possédant leurs propres commandes, occupant tout ou partie de l'écran 13.

**[0048]** Ces fenêtres possèdent des caractéristiques communes. Notamment, elles peuvent être déplacées sur l'écran 13. Elles peuvent par ailleurs être « ouvertes », c'est-à-dire affichées, successivement ou simultanément, ou « fermées », c'est-à-dire non affichées, le passage de l'un à l'autre de ces états s'effectuant par actionnement d'icônes ou boutons dédiés.

**[0049]** Ces fenêtres comprennent des zones d'affichage d'informations relatives aux missions prévues et/ou aux aéronefs de l'escadron, des zones de saisie d'informations, et/ou des zones actionnables.

**[0050]** Ces zones actionnables sont notamment des icônes, dédiées par exemple à l'ouverture ou à la fermeture d'une fenêtre spécifique, à la saisie d'informations (par exemple des boutons du clavier 19), à la validation ou à l'enregistrement de modifications apportées aux données affichées. Ces icônes sont actionnées de manière connue par positionnement de l'organe de commande sur la partie de l'écran affichant ces icônes.

**[0051]** Les zones de saisie d'informations comprennent des zones de saisie de texte. De manière connue, une telle zone est activée, i.e. la saisie de caractères devient possible dans cette zone, par positionnement de l'organe de commande sur la partie de l'écran affichant cette zone. Avantagusement, lorsque le clavier 19 est un clavier virtuel, son apparition sur l'écran 13 est provoquée par ce positionnement de l'organe de commande sur la partie de l'écran affichant la zone de saisie de texte, le clavier disparaissant de l'écran 13 lorsque le texte saisi est validé.

**[0052]** La Figure 2 est une vue générale de l'écran 13 du système 3 dans une configuration particulière, illustrant notamment les fenêtres de l'interface graphique 27.

**[0053]** L'écran 13 affiche en particulier des icônes 40 d'accès à un menu d'applications (non représenté). Par ailleurs, l'interface graphique 27 de l'application 25, telle qu'affichée sur l'écran 13, comprend une fenêtre 42 d'affectation d'aéronefs à des missions prévues, deux fenêtres 44, 44' d'accès aux caractéristiques des aéronefs de l'escadron, et une fenêtre 46 de visualisation d'une « forme de vol », récapitulative des caractéristiques d'un aéronef et d'une mission qui lui est affectée, le cas échéant.

**[0054]** Les icônes 40 sont des boutons actionnables, dont l'actionnement provoque l'affichage sur l'écran 13 d'un menu d'applications, c'est-à-dire d'un élément d'interface graphique dans lequel est/sont présentée(s) une ou plusieurs commandes d'ouverture d'une application, en particulier de l'application 25 de préparation et de suivi de missions, sous la forme d'une icône ou d'un texte. Ce menu permet ainsi, par l'actionnement de la commande d'ouverture de l'application 25, d'ouvrir l'application 25, en particulier d'afficher sur l'écran 13 la fenêtre 42 d'affectation. Le menu disparaît de l'écran 13 dès qu'une commande d'ouverture est actionnée.

**[0055]** Les icônes 40 sont avantagusement au nombre de quatre, et disposées à des positions fixes aux quatre coins de l'écran 13. Une telle disposition permet

de faciliter l'accès à ces icônes pour des opérateurs disposés autour du système 3, quelle que soit leur position.

**[0056]** La fenêtre 42 d'affectation s'affiche dès l'ouverture de l'application 25. Elle a pour fonction d'afficher, sous la forme de listes, d'une part les caractéristiques techniques et opérationnelles de chaque aéronef répertorié dans la base de données 23, et d'autre part les missions prévues pour une période donnée, telles que répertoriées dans la base de données 23, et les exigences demandées pour la réalisation de chacune d'elles. La fenêtre 42 a également pour fonction de permettre, par interaction avec cette fenêtre, l'affectation par un ou plusieurs opérateur(s), d'un aéronef à chacune des missions prévues, en fonction de critères d'adéquation des caractéristiques des aéronefs listés avec les exigences demandées par les missions affichées.

**[0057]** La fenêtre 42, de forme rectangulaire, comprend un cadre 48 d'affichage de caractéristiques d'aéronefs, disposé dans la partie gauche de la fenêtre 42, et un cadre 50 d'affichage d'une liste de missions, disposé dans la partie droite de la fenêtre 42 en regard du cadre 48. Ces deux cadres 48, 50 sont entourés par une bordure rectangulaire 52.

**[0058]** La fenêtre 42 n'occupe pas une position fixe sur l'écran 13. La bordure 52 forme en effet une zone actionnable par un opérateur, lui permettant de déplacer la fenêtre 42 sur l'écran. Il est par exemple prévu que le positionnement d'un organe de commande sur une zone de l'écran affichant la bordure 52, suivi du déplacement de l'organe de commande sur l'écran selon une trajectoire donnée entraîne un déplacement de la fenêtre 42 selon la même trajectoire. La fenêtre 42 peut également être pivotée, par exemple par un déplacement simultané selon deux directions différentes de deux organes de commande positionnés chacun sur une zone de l'écran affichant la bordure 52.

**[0059]** La flexibilité de la position et de l'orientation de la fenêtre 42 permet ainsi à tout opérateur placé autour du système 3 de visualiser cette fenêtre 42 de manière optimale, sans avoir à se déplacer ou à échanger sa place avec un autre opérateur mieux placé.

**[0060]** Le cadre 48 affiche, en colonne, la liste des aéronefs répertoriés dans la base de données 23 ainsi que les missions qui leurs sont affectées, le cas échéant.

**[0061]** Le cadre 48 comprend une colonne gauche 54 d'affichage de caractéristiques d'aéronefs et une colonne centrale 56 destinée à afficher des caractéristiques de missions affectées à ces aéronefs.

**[0062]** La colonne gauche 54 affiche la liste LA des aéronefs de l'escadron, telle que répertoriée dans la base de données 23. Cette liste LA est affichée sous la forme d'une pluralité de cellules 58 empilées selon une direction verticale, chacune associée à un aéronef. Chacune des cellules 58 indique certaines caractéristiques de l'aéronef, pertinentes pour permettre l'évaluation par les opérateurs de l'adéquation de l'aéronef aux exigences des missions projetées.

**[0063]** Chaque cellule 58 comprend ainsi une première

zone 59 indiquant un identifiant Id<sub>i</sub> de l'aéronef, i.e. son numéro de queue, précédé d'un caractère (S ou D par exemple), indiquant si l'aéronef est monoplace (S) ou biplace (D), ainsi qu'un indicateur 60 caractérisant l'état de disponibilité de l'aéronef. Cet indicateur 60 indique par exemple si l'aéronef est déjà affecté à une mission pour la période donnée, si l'aéronef est en état de fonctionnement et libre, si au contraire un ou plusieurs de ses équipements sont en panne, interdisant à l'aéronef d'effectuer certains types de missions, s'il est en cours de maintenance, ou encore s'il n'est pas propre à effectuer un vol. Lorsqu'un aéronef est déjà affecté à une mission pour la période donnée, son état est par exemple du type « Mise en oeuvre en cours » ou « Prêt pour le vol ».

**[0064]** L'indicateur 60 comprend un ruban coloré 61 vertical et un ou plusieurs caractères 62 disposé en regard du ruban 61, chaque état possible de disponibilité de l'aéronef étant codé par une couleur et une texture du ruban 61 associé à un ensemble de caractères 62 donné.

**[0065]** Par exemple, si l'aéronef est déjà affecté à une mission, l'indicateur 60 affiche « SRVC ». Si l'aéronef est en état de fonctionnement et libre, l'indicateur 60 affiche « OK ». Si au contraire un ou plusieurs de ses équipements sont en panne, l'indicateur 60 affiche « FAIL ». Si l'aéronef est en cours de maintenance programmée, l'indicateur 60 affiche « MNT », et si l'aéronef est déployé sur une autre base, l'indicateur 60 affiche « OUT ».

**[0066]** Le ruban coloré 61 permet aux opérateurs de repérer rapidement les aéronefs disponibles ou bientôt disponibles de ceux qui ne pourront effectuer aucune des missions prévues (i.e. les aéronefs qui ne seront pas en état de fonctionnement au moment de ces missions), cette information pouvant être facilement confirmée par lecture des caractères 62.

**[0067]** Chaque cellule 58 comprend en outre une deuxième zone 65 comprenant plusieurs champs indiquant des caractéristiques techniques et opérationnelles pertinentes de l'aéronef.

**[0068]** La zone 65 comprend ainsi une représentation schématique 67 de l'aéronef illustrant sa configuration armement. Cette représentation 67 comprend une silhouette 68 de l'aéronef, sur laquelle sont placés des symboles 69 colorés indiquant la nature des équipements, emports ou pylônes, portés par l'aéronef, et leur localisation. Ainsi, la position de chaque symbole 69 sur la silhouette 68 indique la position de l'emport représenté sur l'aéronef, tandis que la forme et la couleur de chaque symbole est représentative de la nature de l'équipement, et indique par conséquent s'il s'agit par exemple d'un pylône pour emport, d'un missile ou d'un réservoir pendulaire.

**[0069]** La zone 65 comprend également plusieurs zones de texte 71 indiquant d'autres types de caractéristiques techniques et opérationnelles de l'aéronef, par exemple la référence du standard de cet aéronef et la référence du fichier de données géographiques. Ces informations sont issues de la base de données 23.

**[0070]** La taille du cadre 48 peut s'avérer insuffisante pour afficher les caractéristiques de l'ensemble des aéronefs de l'escadron simultanément. Pour permettre la visualisation des caractéristiques de n'importe quel aéronef, il est possible de faire défiler les cellules 58 verticalement dans le cadre 48. Il est par exemple prévu que le positionnement d'un organe de commande sur une zone de l'écran affichant une cellule 58 quelconque, suivi d'un déplacement selon une direction verticale de l'organe de commande sur l'écran, entraîne un défilement des cellules selon cette direction verticale.

**[0071]** Le cadre 50 comprend une unique colonne 74 affichant la liste  $L_M$  des missions prévues sur une période donnée, telle que répertoriée dans la base de données 23, en vue de permettre l'affectation chacune de ces missions à un aéronef de la liste  $L_A$ . Cette colonne 74 est ainsi disposée en regard de la colonne 54 affichant la liste  $L_A$  des aéronefs de l'escadron, ces deux colonnes étant séparées par la colonne centrale 56.

**[0072]** La liste  $L_M$  est affichée sous la forme d'une pluralité de cellules 75 empilées selon une direction verticale, chacune associée à une mission. Les cellules 75 et 65 sont de tailles identiques. Chacune des cellules 75 indique des caractéristiques de la mission, et notamment des exigences demandées pour cette mission, relatives aux caractéristiques techniques et opérationnelles de l'aéronef affecté à la mission.

**[0073]** Ces exigences sont de plusieurs types. Chaque cellule 75 comprend ainsi une représentation schématique 77 d'un aéronef illustrant la configuration armement requise pour la réalisation de la mission. Cette représentation 77 est similaire à la représentation 67 décrite ci-dessus.

**[0074]** La cellule 75 comprend également plusieurs zones de texte 79 indiquant des caractéristiques de la mission, telles que l'heure prévue du décollage et l'identité du pilote prévu pour assurer la mission, et des exigences demandées pour cette mission, telles que la version d'aéronef requise (monoplace ou biplace), la référence du standard de l'aéronef et la référence du fichier de données géographiques requis pour la mission.

**[0075]** A chaque type d'exigence affiché correspond un type de caractéristique d'aéronef affiché sur les cellules 58.

**[0076]** Ainsi, l'affichage des exigences des missions en regard de la colonne 54 affichant la liste  $L_A$  des aéronefs de l'escadron permet à un opérateur de visualiser rapidement, sur une seule fenêtre, un ensemble d'informations pertinentes relatives aux aéronefs de l'escadron et aux missions prévues, et de comparer les caractéristiques affichées des aéronefs aux exigences correspondantes des missions, de manière à affecter au mieux un aéronef à chaque mission.

**[0077]** Dans l'exemple représenté sur les Figures, la liste  $L_M$  comprend seulement deux missions. Cependant, la taille du cadre 50 pourrait s'avérer insuffisante pour afficher les caractéristiques de l'ensemble des missions prévues simultanément. Le cas échéant, pour permettre

la visualisation des caractéristiques de n'importe quelle mission, il serait possible de faire défiler les cellules 75 verticalement dans le cadre 50.

**[0078]** Par ailleurs, les cellules 75 sont déplaçables. Chaque cellule 75 peut en effet être déplacée de sa position dans la colonne 74 vers la colonne centrale 56, comme décrit ci-après, ce déplacement correspondant à une affectation de la mission à un aéronef donné de la liste  $L_A$ .

**[0079]** La colonne centrale 56, vide sur la Figure 2, est destinée à afficher des caractéristiques de missions affectées aux aéronefs de la colonne 54. La colonne droite 56 comprend ainsi une pluralité de cases 81, de tailles identiques aux cellules 65 et 75, chacune de ces cases étant adjacente à une unique cellule 58 affichant les caractéristiques d'un aéronef. Elles se correspondent une à une et sont disposées en regard l'une de l'autre.

**[0080]** Chaque case 81 ainsi associée à une cellule 58 donnée est destinée à recevoir une cellule 75 de la colonne 74 choisie et déplacée par un opérateur jusque sur une case 81. Le déplacement d'une cellule 75 sur une case 81 réalise l'affectation de la mission associée à la cellule 75 à l'aéronef associé à la cellule 58 en regard de la case 81 de réception. Par ailleurs, les cellules 75 placées dans une case 81 de la colonne centrale 56 peuvent être replacées dans la colonne 74 ou déplacées vers une autre case 81.

**[0081]** L'agencement de la fenêtre 42 en trois colonnes, affichant respectivement les aéronefs de l'escadron, les missions qui leur sont affectées et les missions à affecter, permet aux opérateurs de visualiser de manière claire ces informations, et de bien distinguer les informations relatives aux aéronefs de celles relatives aux missions. La mise en forme des informations relatives aux aéronefs et aux missions permet la visualisation par tous les opérateurs disposés autour de l'écran 13, de toutes les informations nécessaires à la prise de décision, et ce de manière synthétique.

**[0082]** Par ailleurs, l'application 25 comprend des moyens de présélection, propres à déterminer, pour chaque mission à affecter, un indicateur de pertinence de chaque aéronef, et à afficher dans la colonne 54, lorsqu'une mission est sélectionnée, la liste des aéronefs triée par ordre décroissant de pertinence.

**[0083]** Cet indicateur de pertinence dépend notamment, pour chaque aéronef, de la conformité de la version de cet aéronef (monoplace, biplace...) avec la version requise pour la mission, de la disponibilité de l'aéronef à la date de la mission, et de la durée de la remise en configuration nécessaire pour que l'aéronef puisse effectuer la mission. Cette durée est par exemple la somme des temps de préparation nécessaires pour :

- le changement de configuration, i.e. pour passer de la configuration actuelle de l'avion à celle demandée, comprenant la dépose des charges inutiles (missiles, réservoirs, bombes...), la pose des charges manquantes (missiles, réservoirs, bombes...), et le

- contrôle de l'installation,
- l'installation d'équipements spécifiques éventuellement demandés au titre de la mission,
- la remise de l'aéronef en état si nécessaire.

**[0084]** Ainsi, les aéronefs dont la version n'est pas conforme à celle demandée pour la mission et les aéronefs déjà affectés à une mission sont présentés en bas de la liste des aéronefs, par exemple sur un fond de couleur différent.

**[0085]** Ces moyens de présélection peuvent être activés ou désactivés. Ils permettent aux opérateurs de visualiser, pour chaque mission, quel aéronef est le plus approprié, et constituent ainsi une aide au choix des aéronefs.

**[0086]** La fenêtre 42 comprend par ailleurs un bouton 83 permettant la fermeture de cette fenêtre 42 et de l'application 25.

**[0087]** Les fenêtres 44, 44' sont disposées le long de deux côtés 13a, 13c opposés de l'écran 13, par exemple le long de deux largeurs de cet écran, comme représenté. Chacune des fenêtres 44, 44' peut être affichée sous une forme rétractée ou développée selon le choix de l'opérateur, indépendamment de la forme de l'autre de ces fenêtres 44', 44'.

**[0088]** Sur la Figure 2, la fenêtre 44 est affichée sous une forme développée tandis que la fenêtre 44' est affichée sous une forme rétractée.

**[0089]** Ainsi, la fenêtre 44 apparaît en intégralité sur l'écran 13. Elle comprend un cadre 85 sensiblement rectangulaire, comportant un ou plusieurs onglet (s) prévu (s) pour afficher des informations relatives aux aéronefs de la liste LA, et un bandeau extérieur 87.

**[0090]** Le cadre 85 est adjacent à un premier côté 13a de l'écran 13. Le cadre 85 comprend en particulier un onglet 88 destiné à afficher la liste LA des aéronefs répertoriés dans la table d'aéronefs de la base de données 23 et à permettre l'accès à une fiche, appelée « forme de vol », récapitulant les caractéristiques de l'aéronef, la mission qui lui est affectée, le cas échéant, et les opérations de maintenance réalisées ou en cours sur cet aéronef.

**[0091]** La liste LA est affichée sous la forme d'une colonne comprenant une pluralité de cellules 89.

**[0092]** Chaque cellule 89 affiche des informations relatives à un aéronef de la liste LA, permettant d'identifier cet aéronef et de connaître son état de disponibilité. Chaque cellule 89 affiche ainsi l'identifiant Id<sub>i</sub> de l'aéronef, précédé d'un caractère (S ou D par exemple), indiquant si l'aéronef est monoplace (S) ou biplace (D), ainsi qu'un indicateur 90 caractérisant l'état de disponibilité de l'aéronef, identique à l'indicateur 60 décrit ci-dessus.

**[0093]** Chaque cellule 89 forme un bouton actionnable, dont l'actionnement provoque l'affichage sur l'écran 13 d'une fenêtre 46 de visualisation de la forme de vol de l'aéronef associé à la cellule actionnée.

**[0094]** La taille du cadre 85 peut s'avérer insuffisante pour afficher l'ensemble de la liste LA des aéronefs de

l'escadron simultanément. Pour permettre la visualisation des informations relatives à n'importe quel aéronef, il est possible de faire défiler les cellules 89 verticalement dans le cadre 85.

5 **[0095]** Le bandeau extérieur 87 est adjacent à une bordure du cadre 44 opposée au côté 13a. Le bandeau 87 forme un bouton prévu pour provoquer la rétraction de la fenêtre 44 lorsqu'il est actionné.

10 **[0096]** La fenêtre 44', telle qu'elle est affichée, comprend uniquement un bandeau extérieur 87', similaire au bandeau 87, destiné à signaler son existence et formant un bouton prévu pour provoquer le développement de la fenêtre 44' lorsqu'il est actionné. La fenêtre 44' prend alors une forme identique à la fenêtre 44 telle que représentée sur la Figure 2.

15 **[0097]** Inversement, lorsque la fenêtre 44 est rétractée par actionnement du bandeau 87, elle prend une forme identique à la fenêtre 44' telle que représentée sur la Figure 2.

20 **[0098]** Lorsqu'elle est développée, la fenêtre 44' est identique à la fenêtre 44 représentée sur la Figure 2. Cependant, les fenêtres 44 et 44' sont symétriques l'une de l'autre par rapport au centre de l'écran 13, de telle sorte qu'un opérateur placé le long de l'une ou de l'autre des bords 13b ou 13d de l'écran peut visualiser les informations affichées dans les cellules à l'endroit s'il développe la fenêtre 44 ou 44' disposée à sa gauche.

25 **[0099]** La fenêtre 46 de visualisation d'une « forme de vol », récapitulative des caractéristiques d'un aéronef donné et d'une mission qui lui est affectée, le cas échéant, est propre à être affichée sur l'écran 13 par actionnement d'une cellule 89 de la fenêtre 44 ou 44'.

30 **[0100]** Cette fenêtre 46 est ouverte lorsqu'une cellule 89 de la fenêtre 44 ou 44' est actionnée, ou lorsqu'un aéronef est affecté à une mission.

35 **[0101]** La fenêtre 46 comprend un premier cadre 100, récapitulant les caractéristiques techniques et opérationnelles de cet aéronef, un deuxième cadre 102, destiné à l'affichage d'informations relatives à une mission affectée à cet aéronef, et un troisième cadre 104, destiné à l'affichage d'informations relatives à l'entretien courant de l'aéronef. Elle comprend en outre plusieurs cadres supplémentaires, visibles sur les Figures 3 à 5, destinés à l'affichage d'informations relatives au suivi d'une mission affectée à l'aéronef, et une bordure 105.

40 **[0102]** Le premier cadre 100 est par exemple situé dans la partie supérieure de la fenêtre 46. Il est destiné à l'affichage de caractéristiques techniques et opérationnelles détaillées de l'aéronef, plus complètes que celles affichées par les cellules 58 de la fenêtre 42 d'affectation.

45 **[0103]** Le premier cadre 100 comprend deux zones 100a et 100b.

50 **[0104]** Une première zone 100a reprend certaines caractéristiques de l'aéronef pertinentes pour juger de son adéquation aux exigences des missions projetées, telle qu'affichées par la cellule 58 associée à cet aéronef. La première zone 100a comprend ainsi une représentation schématique 101 de l'aéronef illustrant sa configuration



armement, identique à la représentation 67 affichée pour cet aéronef dans la cellule 58. La zone 65 comprend par ailleurs plusieurs zones de texte 101' reprenant des caractéristiques de l'aéronef affichées dans cette cellule 58, notamment la référence du standard de cet aéronef, la référence du fichier de données géographiques et une référence de sa configuration armement.

**[0105]** Une deuxième zone 100b indique des caractéristiques supplémentaires de l'aéronef, dont la connaissance n'est pas nécessaire pour affecter une mission à l'aéronef, i.e. qui ne correspondent pas à un type d'exigence demandée par les missions.

**[0106]** Ces caractéristiques sont des paramètres relatifs à l'utilisation de l'aéronef (par exemple le nombre d'heures de vol) et d'équipements de cet aéronef (nombre d'utilisations des trains d'atterrissage, des groupes auxiliaires de bord...), ainsi que des échéances de certaines inspections de l'aéronef.

**[0107]** Ce premier cadre 100 est toujours au moins partiellement renseigné.

**[0108]** Le deuxième cadre 102 est par exemple situé sous le premier cadre 100. Il n'est pas renseigné tant qu'aucune mission n'est affectée à l'aéronef, comme illustré sur la Figure 2.

**[0109]** Ce deuxième cadre 102 est destiné à afficher, dans une première zone 102a, les exigences demandées pour cette mission, qui sont celles affichées dans la cellule 75 associée à cette mission. La première zone 102a est ainsi destinée à afficher une représentation schématique 103 identique à la représentation 77, et une zone de texte 105 indiquant la version d'aéronef, la référence du standard de l'aéronef et la référence du fichier de données géographiques requis pour la mission. Le cadre 102 est par ailleurs destiné à afficher, dans une deuxième zone 102b, des éventuelles réserves de vol, c'est-à-dire des éventuelles limitations aux vols pouvant être effectuées par l'aéronef, pouvant rendre cet aéronef incompatible avec certaines missions. Ces réserves de vol sont renseignées automatiquement par le module 31 de gestion des aéronefs à partir de la base de données 23.

**[0110]** La première zone 102a du cadre 102 relatif à la mission est placée sous la première zone 100a du cadre 100 relatif à l'aéronef, ce qui permet aux opérateurs de comparer les caractéristiques de l'aéronef aux exigences de la mission affectée, un écart entre ces caractéristiques et ces exigences étant ainsi facilement repérable, conjointement avec l'affichage des réserves de vol dans la zone 102b.

**[0111]** L'affichage de ces informations dans le deuxième cadre 102, lorsqu'une mission est affectée à l'aéronef, est ainsi illustré sur la Figure 3.

**[0112]** Le troisième cadre 104 est par exemple situé sous le deuxième cadre 102. Il comprend une première zone 104a destinée à lister les opérations d'entretien courant réalisées sur l'aéronef, en vue de la réalisation de la mission affectée à cet aéronef, par exemple le plein carburant ou le rechargement de plein d'équipements de l'aéronef (par exemple l'hydraulique). Il comprend par

ailleurs une deuxième zone 104b, destinée à l'affichage du type de carburant de l'aéronef et de la quantité livrée. Le troisième cadre 104c comprend en outre un bouton actionnable 104a, prévu pour permettre l'affichage, à la place du troisième cadre 104, d'un cadre 106 autorisant la saisie d'informations relatives à l'entretien courant de l'aéronef par un opérateur de l'équipe de maintenance au sol de l'aéronef, comme représenté sur la Figure 4.

**[0113]** Ces informations sont remplies après une opération d'entretien courant, comprenant le plein carburant dans un ou des réservoir(s) et/ou un ou des bidon(s) de carburant de l'aéronef, et/ou les rechargements de plein de certains équipements de l'aéronef.

**[0114]** Le cadre 106 comprend ainsi une zone 106a permettant la saisie du type de carburant FT chargé dans le(s) réservoir(s) et/ou bidon(s) de carburant. Cette zone 106a comprend à cette fin des cases à cocher 107 associées chacune à un type FT<sub>i</sub> de carburant.

**[0115]** Le cadre 106 comprend par ailleurs une zone 106b comprenant des champs de texte 108 permettant la saisie d'un identifiant No1 de l'opérateur ayant effectué le plein carburant, de la quantité Q de carburant livrée et de la quantité totale Q<sub>T</sub> de carburant de l'aéronef.

**[0116]** Le cadre 106 comprend en outre une zone 106c permettant d'indiquer quels types de liquides de fonctionnement ont été chargés dans des équipements de l'aéronef. La zone 106c comprend ainsi un champ de texte 109 permettant la saisie d'un identifiant No2 de l'opérateur ayant effectué ces rechargements, et plusieurs cases à cocher 110 associées chacune à un type LT<sub>i</sub> de liquide.

**[0117]** Le cadre 106 comprend également une zone 106d permettant à un opérateur de signaler une inspection qu'il a réalisée sur l'aéronef. Cette zone 106d comprend à cette fin deux champs de texte 111, chacun associé à un type d'inspection donné, permettant de saisir l'identifiant de l'opérateur ayant réalisé ce type d'inspection.

**[0118]** Le cadre 106 comprend par ailleurs deux boutons 112, 113 permettant respectivement de sauvegarder les données entrées et la date à laquelle elles ont été entrées, et de fermer le cadre 106 sans sauvegarder ces données.

**[0119]** Une fois ces informations saisies par l'opérateur, un récapitulatif de ces opérations apparaît dans la première zone 104a du cadre 104, comme visible sur la Figure 3. La Figure 3 représente ainsi une partie de la forme de vol d'un aéronef auquel une mission est affectée, affichée sur une fenêtre 46, après réalisation d'opérations d'entretien et saisie de ces opérations par un opérateur de l'équipe de maintenance au sol.

**[0120]** Les cadres supplémentaires de la fenêtre 46 ne sont pas affichés tant qu'aucune mission n'est affectée à l'aéronef. Lorsqu'une mission est affectée à l'aéronef, ces cadres sont introduits sous le troisième cadre 104. Pour permettre la visualisation de n'importe lequel de ces cadres, il est possible de faire défiler le contenu de cette fenêtre verticalement.

**[0121]** Ces cadres supplémentaires comprennent notamment, comme représenté sur la Figure 3, un premier cadre 115 de signature destiné à formaliser un transfert de responsabilité entre l'équipe de maintenance au sol et l'équipage de l'aéronef. Le cadre 115 comprend ainsi une zone 115a destinée à afficher le nom NP du pilote affecté à la mission et à recevoir sa signature, et une zone 115b destinée à afficher le nom NR du responsable de l'équipe de maintenance au sol et à recevoir sa signature.

**[0122]** Ces signatures peuvent par exemple être saisies au moyen d'un stylet.

**[0123]** Le pilote et le responsable de l'équipe de maintenance au sol n'apposent en principe leur signature que si l'aéronef leur paraît apte à effectuer la mission prévue. L'affichage des éventuelles réserves de vol et des opérations d'entretien courant réalisées sur l'aéronef dans les cadres 102 et 104 respectivement, ces deux cadres étant affichés au-dessus du cadre 115 de signature, permet au pilote et au responsable de l'équipe de maintenance au sol de juger de cette aptitude avant d'apposer leur signature.

**[0124]** Comme la fenêtre 42, la fenêtre 46 n'occupe pas une position fixe sur l'écran 13, mais peut être déplacée, notamment pivotée, sur l'écran 13.

**[0125]** Les cadres supplémentaires comprennent par ailleurs un cadre 120 destiné au suivi de la mission, après sa réalisation, et un deuxième cadre 122 de signature, comme représenté sur la Figure 5. On a ainsi représenté sur la Figure 5 une configuration de la fenêtre 46, i.e. de la forme de vol, après la réalisation de la mission.

**[0126]** Le cadre 120 permet la saisie et l'affichage d'informations relatives au vol effectué et à d'éventuelles anomalies constatées lors ou à la suite de la mission. Le cadre 120 est placé sous le premier cadre 115 de signature.

**[0127]** Le cadre 120 comprend à cet effet une première zone 120a destinée à la saisie, par le pilote ou un opérateur, d'anomalies constatées sur l'aéronef, et à leur affichage, en vue de la mise à jour des caractéristiques de cet aéronef dans la base de données 23 et de la réalisation d'opération de maintenance.

**[0128]** Le cadre 120 comprend par ailleurs une deuxième zone 120b destinée à l'affichage du résultat du calcul des paramètres de suivi relatifs à l'utilisation de l'aéronef, de même nature que les informations affichées dans la zone 100b, en vue de la mise à jour des caractéristiques correspondantes de cet aéronef dans la base de données 23. Il s'agit par exemple du nombre d'heures de vol effectué et de l'utilisation d'équipements de cet aéronef lors de la mission.

**[0129]** Le cadre 120 comprend en outre une troisième zone 120c destinée à la saisie de défauts constatés par le pilote (par exemple des vibrations ressenties lors du décollage), en vue de l'intégration de ces informations dans la base de données 23 et de la correction de ces défauts par l'équipe de maintenance au sol.

**[0130]** Le deuxième cadre 122 de signature est destiné

à formaliser un transfert de responsabilité entre l'équipage de l'aéronef et l'équipe de maintenance au sol. Il est similaire au premier cadre 115 de signature. Le pilote et le responsable de l'équipe de maintenance au sol n'apposent en principe leur signature que si le cadre 120 de suivi est correctement renseigné.

**[0131]** La forme de vol représentée sur les Figures 2 à 5 permet ainsi de préparer l'aéronef au vu de la mission qu'il doit effectuer et de signaler au pilote quelles sont les caractéristiques principales de cette mission au vu de l'aéronef, mais également de saisir un rapport technique suite à la réalisation de la mission, en vue de la mise à jour des caractéristiques enregistrées de l'aéronef dans la base de données 23.

**[0132]** Le rassemblement de ces fonctionnalités sur une unique fenêtre, donc un unique document, accessible à toute personne se trouvant autour de l'écran, facilite l'accès à ces fonctionnalités par l'équipage et l'équipe de maintenance et permet de gagner en temps et en efficacité, dans le contexte opérationnel contraignant du bureau de piste.

**[0133]** On a représenté sur les Figures 6 à 8 différentes configurations de la fenêtre 42 d'affectation, lors de l'affectation d'une mission de la liste  $L_M$  à un aéronef de la liste  $L_A$ .

**[0134]** Comme décrit ci-dessus, chaque cellule 75 associée à une mission donnée peut en effet être déplacée de sa position dans la colonne 74 vers la colonne centrale 56 en regard de la cellule 58 associée à un aéronef, ce déplacement provoquant une affectation de cette mission à cet aéronef.

**[0135]** Ce déplacement peut être effectué par un opérateur en plaçant l'organe de commande sur la zone de l'écran affichant une cellule 75 associée à une mission, et en déplaçant l'organe de commande sur la surface de l'écran vers une case 81 associée à une cellule 58 d'un aéronef choisi, comme représenté sur la Figure 6.

**[0136]** Lorsque la cellule déplacée 75 est proche de la case 81, i.e. lorsque les décalages vertical et horizontal de la cellule 75 par rapport à la case 81 sont inférieures à des seuils prédéterminés (par exemple 20%), un cadre 130 de couleur entourant la cellule 58 et la case 81 apparaît dans la fenêtre 42, comme représenté sur la Figure 7. Ce cadre 130 indique que l'opérateur peut détacher l'organe de commande de l'écran 13 sans annuler son action.

**[0137]** A la suite de ce détachement, la cellule 75 de mission est déplacée par le module 29 dans la case 81, et le cadre n'est plus affiché, comme représenté sur la Figure 8.

**[0138]** Ce déplacement, de type « glisser/déposer » de la colonne 75 à la colonne centrale 56 matérialise parfaitement la notion d'affectation d'un objet d'une famille, i.e. une mission de la liste  $L_M$ , à un objet d'une autre famille, i.e. un aéronef de la liste  $L_A$ .

**[0139]** En outre, l'affichage simultané de la fenêtre 42 d'affectation et d'une ou plusieurs fenêtre(s) 46 affichant une forme de vol permet de mettre à la disposition des

opérateurs une vue globale des aéronefs et des missions, ainsi que certaines caractéristiques détaillées des aéronefs si nécessaire.

**[0140]** Par exemple, lorsque aucun aéronef n'est en parfaite adéquation avec les exigences d'une mission projetée, la fenêtre 46 permet de visualiser de manière claire et immédiate, pour chaque aéronef, quelles seraient les réserves de vol si la mission lui était affectée, fournissant ainsi à l'opérateur des informations pertinentes pour effectuer un choix.

**[0141]** En référence à la Figure 9, la mise en oeuvre d'un procédé selon un mode de réalisation de l'invention, pour l'affectation de missions prévues le lendemain à des aéronefs et le suivi de ces missions, va maintenant être décrite.

**[0142]** Lors d'une étape 130 d'initialisation, le processeur 20 ouvre l'application 25, et le module 29 commande l'affichage sur l'écran 13 de l'interface graphique 27, et en particulier de la fenêtre 42 d'affectation et des bandeaux 87, 87' des fenêtres 44 et 44', tels que représentés sur la Figure 2. Cette ouverture est par exemple réalisée en réponse à un actionnement d'une des icônes 40 par un opérateur, suivi d'un actionnement de la commande d'ouverture de l'application 25.

**[0143]** L'écran 13 affiche ainsi selon deux colonnes distinctes d'une part les missions prévues pour le lendemain, devant être affectées à des aéronefs, et d'autre part les caractéristiques actuelles des différents aéronefs de l'escadron. L'écran 13 fournit ainsi une vue globale des exigences des missions et des caractéristiques des aéronefs en temps réel, permettant à des opérateurs d'affecter au mieux chaque mission à un aéronef, c'est-à-dire en minimisant les discordances entre les caractéristiques de l'aéronef choisi et les exigences de la mission.

**[0144]** Ainsi, dans une étape 132 d'affectation, une mission affichée est affectée à un aéronef adapté.

**[0145]** Cette étape 132 comprend une étape 134 de décision, lors de laquelle un aéronef est choisi pour la mission à affecter.

**[0146]** Les exigences de cette mission sont affichées sur l'écran 13 dans une cellule 75, tandis que des caractéristiques correspondantes sont affichées dans une cellule 58 pour chacun des aéronefs. Cet affichage permet aux opérateurs de comparer chacune des exigences de cette mission à la caractéristique technique ou opérationnelle correspondante de chaque aéronef.

**[0147]** Par ailleurs, en réponse à une sélection de la mission à affecter par un opérateur, par exemple par appui de l'organe de saisie sur la cellule 75 associée à la mission, l'application 25 trie les aéronefs par ordre de pertinence, comme décrit ci-dessus, et affiche ces aéronefs dans la colonne 54 la liste des aéronefs triée par ordre décroissant de pertinence.

**[0148]** Si au moins un des aéronefs satisfait toutes les exigences de la mission, les opérateurs choisissent une de ces missions. Si aucun des aéronefs ne satisfait toutes ces exigences, les opérateurs choisissent dans une éta-

pe 136 l'aéronef ou un des aéronefs dont les caractéristiques sont les plus proches des exigences de la mission.

**[0149]** L'étape 134 comprend ensuite une phase 138 de vérification, lors de laquelle l'opérateur vérifie si d'éventuelles réserves de vol de l'aéronef seraient incompatibles avec la mission choisie.

**[0150]** Pour cela, le module 29 de gestion ouvre l'une des fenêtres 44 ou 44', en réponse à un actionnement du bandeau 87 ou 87' de cette fenêtre par un opérateur. Le module 29 de gestion commande alors l'affichage sur l'écran 13 d'une fenêtre 46 de visualisation de la forme de vol de l'aéronef choisi suite à l'actionnement par un opérateur de la cellule 89 de la fenêtre 44 ou 44' correspondant à cet aéronef.

**[0151]** Le module 29 de gestion commande notamment l'affichage des éventuelles réserves de vol de cet aéronef. S'il n'y en a aucune ou si aucune de ces réserves n'est incompatible avec la mission, le choix de l'aéronef est confirmé. La fenêtre 46 est alors fermée, ou laissée ouverte.

**[0152]** Dans le cas contraire, la phase 132 est effectuée à nouveau en excluant cet aéronef du processus de décision.

**[0153]** Une fois l'aéronef choisi, la mission lui est affectée dans une étape 140.

**[0154]** Comme décrit en référence aux Figures 6 à 8, cette étape 140 d'affectation comprend le placement 141 par un opérateur de l'organe de commande sur la zone de l'écran affichant la cellule 75 associée à la mission, et le déplacement 142 de l'organe de commande sur la surface de l'écran vers la case 81 associée à la cellule 58 de l'aéronef choisi. Ces actions de l'opérateur génèrent un déplacement correspondant de la cellule 75 sur l'écran, commandé par le module 29.

**[0155]** Lorsque la cellule déplacée 75 est proche de la case 81, le module 29 commande dans une phase 143 l'affichage d'un cadre 130 de couleur entourant la cellule 58 et la case 81.

**[0156]** L'opérateur détache alors dans une phase 143 l'organe de commande de l'écran 13, provoquant un déplacement 144 de la cellule 75 de mission dans la case 81, commandé par le module 29, ainsi que la disparition du cadre 130.

**[0157]** Le positionnement de la cellule 75 de mission dans la case 81 jouxtant la cellule 58 de l'aéronef réalise une affectation de la mission à l'aéronef. Ainsi, lors d'une phase 145, le module 31 génère un lien dans la base de données 23 entre l'aéronef et la mission qui lui est affectée. Par ailleurs, le module 29 commande l'affichage sur l'écran 13 de la fenêtre 46 de visualisation de la forme de vol de l'aéronef, si cette fenêtre a été fermée à l'issue de la phase 138, et affiche dans la zone 102a du cadre 102 les exigences demandées pour la mission affectée à l'aéronef.

**[0158]** Par ailleurs, le module 31 génère dans la mémoire 21 un fichier de forme de vol comprenant à la fois les informations relatives à l'aéronef et celles relatives à la mission qui lui est affectée. Ce fichier est par exemple

destiné à être transféré dans des terminaux personnels d'opérateurs de maintenance.

**[0159]** Cette étape 132 est alors réitérée jusqu'à ce que chacune des missions prévues soit affectée à un aéronef, i.e. jusqu'à ce que la colonne 74 ne comprenne plus aucune cellule 75.

**[0160]** Puis, dans une étape 150 de préparation effectuée pour chaque mission, l'équipe de maintenance au sol prépare l'aéronef en vue de la mission prévue, telle qu'affichée sur la fenêtre 46 forme de vol. Notamment, cette équipe réalise le plein carburant et les rechargements de liquides.

**[0161]** A l'issue de cette étape 150, un opérateur de l'équipe de maintenance au sol met à jour la forme de vol par l'intermédiaire de la fenêtre 46, dans une étape 152.

**[0162]** Lors de cette étape 152, le module 29 commande l'affichage du cadre 106, comme représenté sur la Figure 4, en réponse à un actionnement du bouton 104a par un opérateur. L'opérateur renseigne alors les différents champs du cadre 106 sur l'écran 13 et valide ces saisies par actionnement du bouton 112. Le module 29 commande alors la fermeture du cadre 106 et l'affichage, à sa place, du cadre 104, tandis que le module 31 met à jour la base de données 23 et le fichier de forme de vol avec les informations saisies.

**[0163]** Dans une étape 154 de validation, le pilote et le chef de l'équipe de maintenance vérifient que les caractéristiques de l'aéronef lui permettent d'effectuer la mission, et si c'est le cas apposent leur signature dans le cadre 115, au moyen d'un stylet, comme illustré sur la Figure 3, ce qui formalise le transfert de responsabilité depuis l'équipe de maintenance au sol vers l'équipage. L'enregistrement de la signature de maintenance déclenche le changement d'état de l'aéronef qui passe de l'état « Mise en oeuvre en cours » à un état « Prêt pour le vol » par l'application 25.

**[0164]** Le module 31 met à jour la base de données 23 et le fichier de forme de vol avec ces signatures.

**[0165]** Une fois la mission effectuée, dans une étape 156 de debriefing, le pilote et l'équipe de maintenance mettent à jour les caractéristiques de l'aéronef en fonction du déroulement de cette mission.

**[0166]** Ainsi, le module 29 ouvre la fenêtre 46 affichant la forme de vol si celle-ci a été fermée entre temps, et un opérateur renseigne le cadre 120, comme décrit en référence à la Figure 5. Un opérateur saisit sur l'écran 13, dans la zone 120a, d'éventuelles anomalies constatées sur l'aéronef lors de la mission. Il saisit également dans la zone 120c d'éventuels défauts constatés lors de la mission.

**[0167]** Par ailleurs, dans la deuxième zone 120b est affiché le résultat des calculs des paramètres de suivi de l'aéronef et des équipements, par exemple le nombre d'heures de vol effectué et combien de fois des équipements de cet aéronef ont été utilisés lors de la mission.

**[0168]** Une fois ces informations saisies, le pilote et le responsable de l'équipe de maintenance au sol apposent

leur signature dans le deuxième cadre 122 de signature, ce qui formalise le transfert de responsabilité depuis l'équipage vers l'équipe de maintenance au sol. Le module 31 met alors à jour la base de données et le fichier de forme de vol avec les informations saisies dans le cadre 120.

**[0169]** Ainsi, la base de données répertorie en temps réel les informations disponibles relatives aux aéronefs de l'escadron, permettant à l'équipe de maintenance de réaliser des opérations de maintenance si besoin, ou à des opérateurs d'affecter une nouvelle mission à l'aéronef en se basant sur des informations à jour.

**[0170]** Ce système permet ainsi d'offrir aux opérateurs un moyen intuitif et collaboratif pour choisir, dans les meilleures conditions, les aéronefs qui réaliseront des missions prévues. Notamment, l'écran tactile de grande dimension permet l'affichage de fenêtres de grandes tailles, adaptées au travail collaboratif, tout opérateur placé autour de l'écran 13 pouvant interagir avec les informations affichées sans changer de place.

**[0171]** En outre, l'utilisation d'un support unique, l'écran 13, récapitulant sur la seule fenêtre 42 d'affectation la plupart des informations nécessaires au choix des aéronefs, facilite grandement le processus d'affectation. Par ailleurs, l'utilisation d'une fenêtre unique pour assurer la préparation et le suivi de chaque mission, ainsi que la mise à jour des informations relatives à l'aéronef, facilite ces opérations.

**[0172]** Il devra être compris que les exemples de réalisation présentés ci-dessus ne sont pas limitatifs.

**[0173]** Selon une variante, l'application 25 comprend des moyens de vérification de signature, propre à vérifier l'authenticité des signatures apposées dans les cadres 115 et 122. Le procédé comprend ainsi, lors des étapes 154 de validation et 156 de debriefing, une phase de vérification automatique des signatures, mise en oeuvre par l'application 25.

**[0174]** Selon un mode particulier de réalisation, l'application 25 est propre à affecter automatiquement un aéronef à chaque mission, de manière à optimiser un critère global choisi, par exemple le temps global de remise en configuration, i.e. la durée totale de remise en configuration de l'ensemble des aéronefs choisis. Cette affectation est par exemple réalisée en déterminant, pour chaque couple composé d'un aéronef et d'une mission, la durée de remise en configuration de l'aéronef requise pour qu'il puisse effectuer la mission.

**[0175]** En outre, l'application 25 est propre à suggérer cette affectation à un opérateur, en vue de sa validation ou d'une modification éventuelle de l'affectation suggérée.

**[0176]** Par ailleurs, selon un mode de réalisation alternatif, l'affectation d'une mission à un aéronef est réalisée en déplaçant la cellule 58 associée à l'aéronef en regard de la cellule 75 associée à la mission, de manière analogue au déplacement illustré sur les Figures 6 à 8.

## Revendications

1. Système (3) de préparation d'au moins une mission de vol d'une liste de missions chacune destinée à être effectuée par au moins un aéronef choisi parmi une pluralité d'aéronefs, ledit système (3) étant **caractérisé en ce qu'il** comprend :
  - un écran (13),
  - des moyens (12) de saisie d'informations,
  - une unité centrale de traitement (5) comprenant au moins une mémoire (21) comportant au moins une base de données (23) comprenant des caractéristiques desdits aéronefs et des exigences requises pour effectuer la ou chaque mission, et une application (25) de préparation et de suivi de missions comprenant :
    - des moyens (29) de gestion d'une interface graphique (27), propres à commander un affichage sur une première zone (48) dudit écran (13) de caractéristiques pertinentes de chacun desdits aéronefs, choisies parmi lesdites caractéristiques, et à commander un affichage sur une deuxième zone (50) dudit écran (13) desdites exigences requises pour effectuer la ou chaque mission,
    - des moyens (29) de détection propres à détecter une action d'association par un opérateur, par l'intermédiaire desdits moyens (12) de saisie, de la ou chaque mission à un aéronef choisi parmi lesdits aéronefs,
    - des moyens (31) de gestion propres à établir, lorsque ladite action d'association est détectée, un lien informatique, dans ladite base de données, entre d'une part les caractéristiques dudit aéronef choisi et d'autre part les exigences de ladite mission.
2. Système selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** lesdits moyens (29) de gestion de l'interface graphique (27) sont propres à afficher sur ladite première zone (48) une pluralité de premières cellules (58), chacune desdites premières cellules (58) comprenant les caractéristiques choisies d'un aéronef, et sur ladite deuxième zone (50) au moins une deuxième cellule (75) comprenant lesdites exigences requises pour effectuer la ou chaque mission.
3. Système selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** lesdites premières cellules sont disposées selon une première colonne (54), **en ce que** lesdites au moins une deuxième cellule sont disposées selon une deuxième colonne (74), et **en ce que** entre lesdites première et deuxième colonnes est interposée une troisième colonne (56), comprenant une pluralité de cases (81) chacune adjacente à une première cellule (58).
4. Système selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ladite action d'association comprend une action de glisser-déposer opérée depuis ladite deuxième cellule (75) vers une desdites cases (81).
5. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens (25) de détermination, pour la ou chaque mission, d'un indicateur de pertinence de chaque aéronef, représentatif d'une disponibilité dudit aéronef et d'une durée de mise en configuration nécessaire pour que ledit aéronef puisse effectuer ladite mission.
6. Système selon la revendication 5 prise en combinaison avec l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce que** lesdits moyens (29) de gestion sont propres à affecter, pour une mission prédéterminée, à chacune desdites premières cellules (58), une position sur ladite première zone (48) fonction de l'indicateur de pertinence dudit aéronef pour ladite mission.
7. Système selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens (25) de sélection, pour la ou chaque mission, parmi lesdits aéronefs, d'un aéronef adapté pour effectuer ladite mission, sur la base des indicateurs de pertinence desdits aéronefs pour ladite mission.
8. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** lesdits moyens (29) de gestion de l'interface graphique (27) sont propres à commander l'affichage, sur une troisième zone (46) dudit écran (13), d'un document propre à indiquer les caractéristiques de l'un quelconque desdits aéronefs.
9. Système selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** lesdits moyens (29) de gestion de l'interface graphique (27) sont propres à commander l'affichage sur ledit document, lorsqu'une action d'association de ladite mission audit aéronef choisi est détectée par lesdits moyens (29) de détection, des exigences de ladite mission.
10. Système selon l'une quelconque des revendications 8 ou 9, **caractérisé en ce que** lesdits moyens (29) de gestion de l'interface graphique (27) sont propres à commander l'affichage sur ledit document, d'au moins un champ modifiable (106b, 107, 109, 110, 111, 115, 120a, 120b, 120c, 122), propre à recevoir la saisie par un opérateur d'informations relatives à la maintenance dudit aéronef.

11. Système selon la revendication 10, caractérisé en ce que lesdits moyens (31) de gestion sont propres à mettre à jour ladite base de données (23) lorsque des informations sont saisies dans ledit champ modifiable (106b, 107, 109, 110, 111, 115, 120a, 120b, 120c, 122). 5
12. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ledit écran (13) est un écran tactile, et comprend lesdits moyens (12) de saisie d'informations. 10
13. Procédé de préparation d'au moins une mission de vol d'une liste de missions, chacune destinée à être effectuée par au moins un aéronef choisi parmi plusieurs aéronefs, **caractérisé en ce qu'il** est mis en oeuvre par un système informatique (3) selon l'une quelconque des revendications précédentes, et **en ce qu'il** comprend : 15
- 20
- l'affichage sur une première zone (48) dudit écran (13) de caractéristiques pertinentes de chacun desdits aéronefs, issues de ladite base de données (23),
  - l'affichage sur une deuxième zone (50) dudit écran (13) desdites exigences requises pour effectuer la ou chaque mission, issues de ladite base de données (23), 25
  - la détection par lesdits moyens (29) de gestion d'une interface graphique (27) d'une action d'association par un opérateur, par l'intermédiaire desdits moyens (12) de saisie, de la ou chaque mission à un aéronef choisi parmi lesdits aéronefs, et 30
  - l'établissement d'un lien informatique, dans ladite base de données, entre d'une part les caractéristiques dudit aéronef choisi et d'autre part les exigences de ladite mission. 35

40

45

50

55

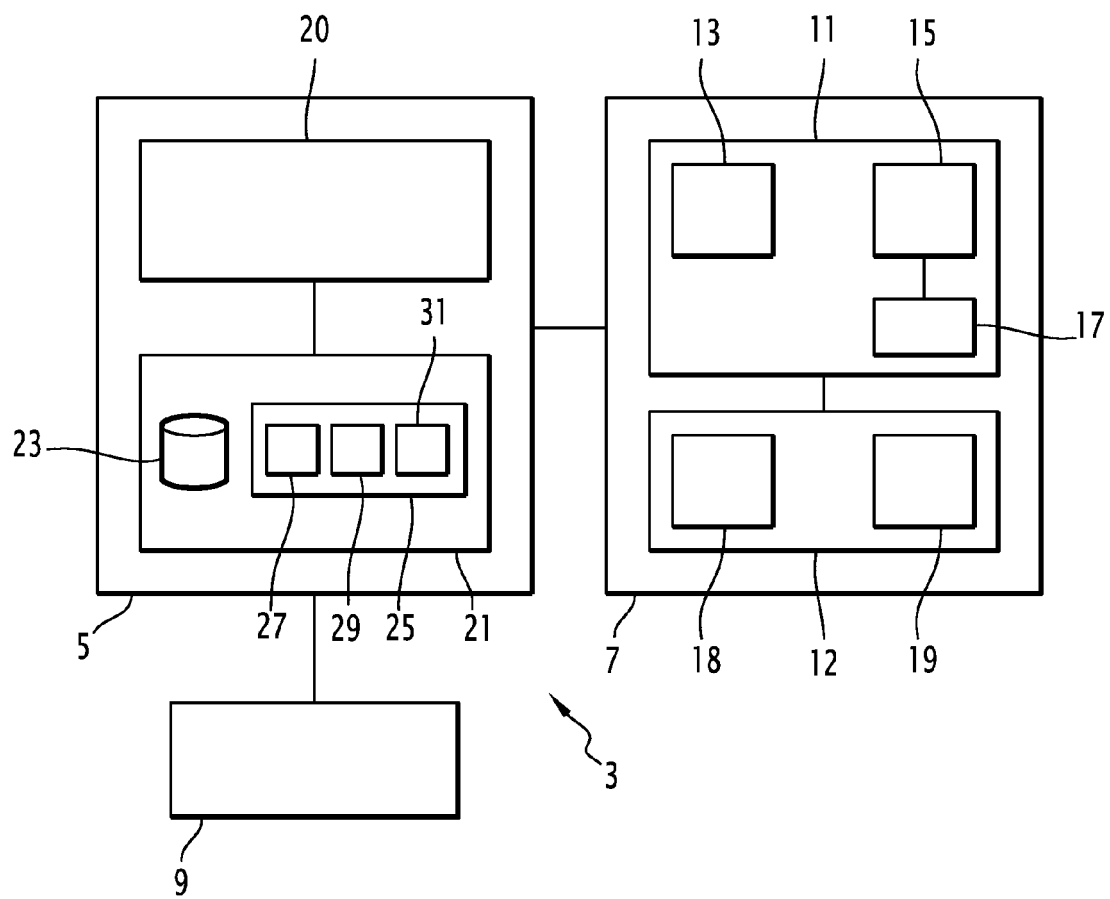
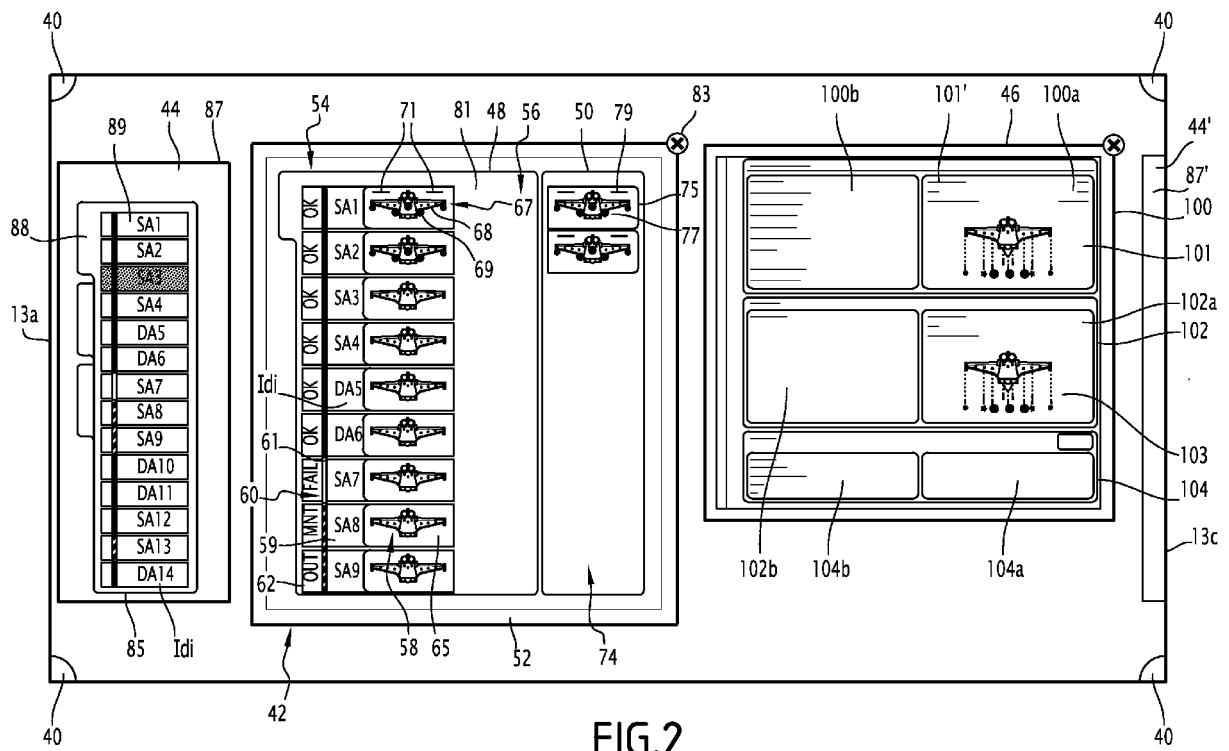


FIG.1





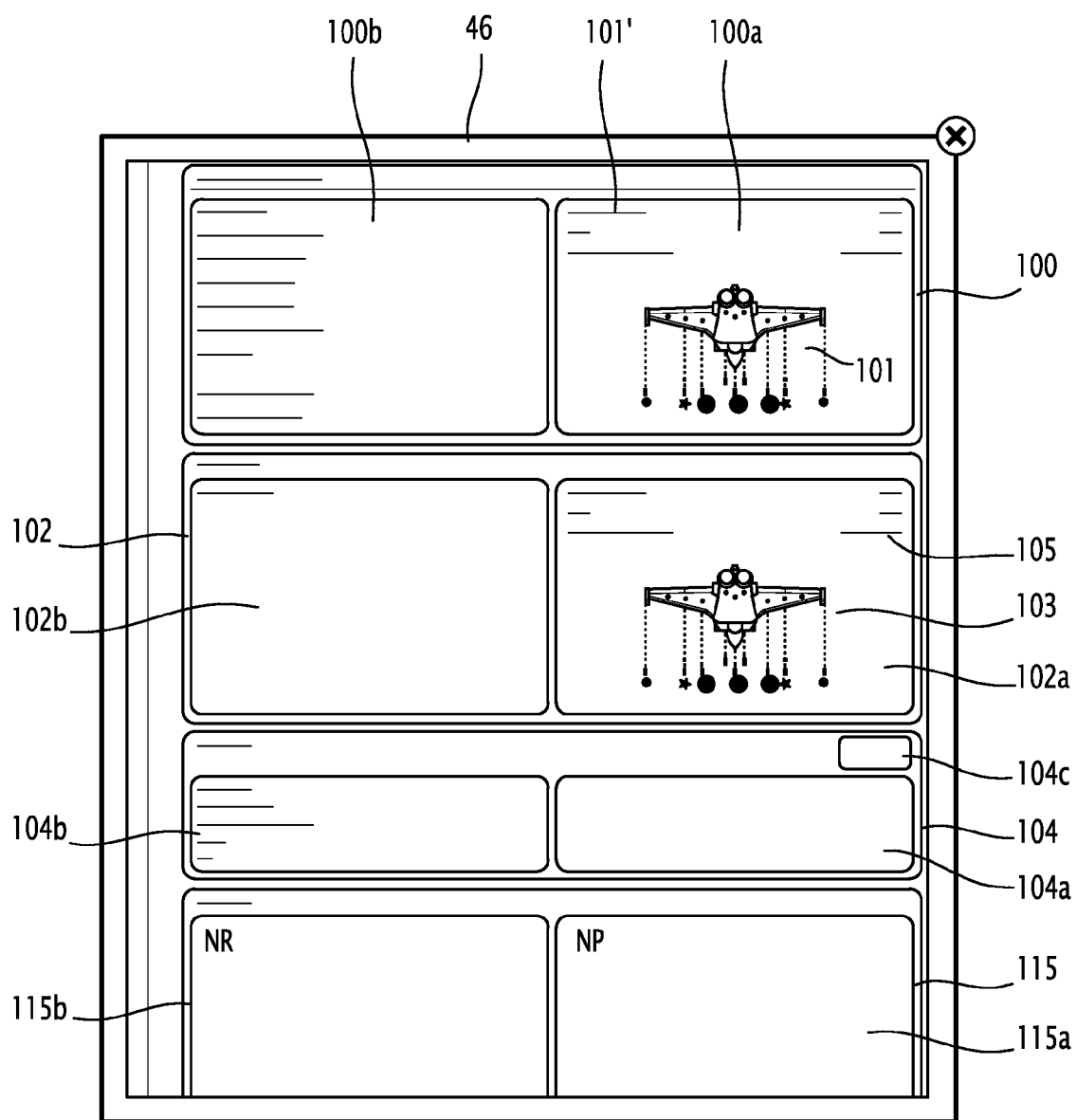
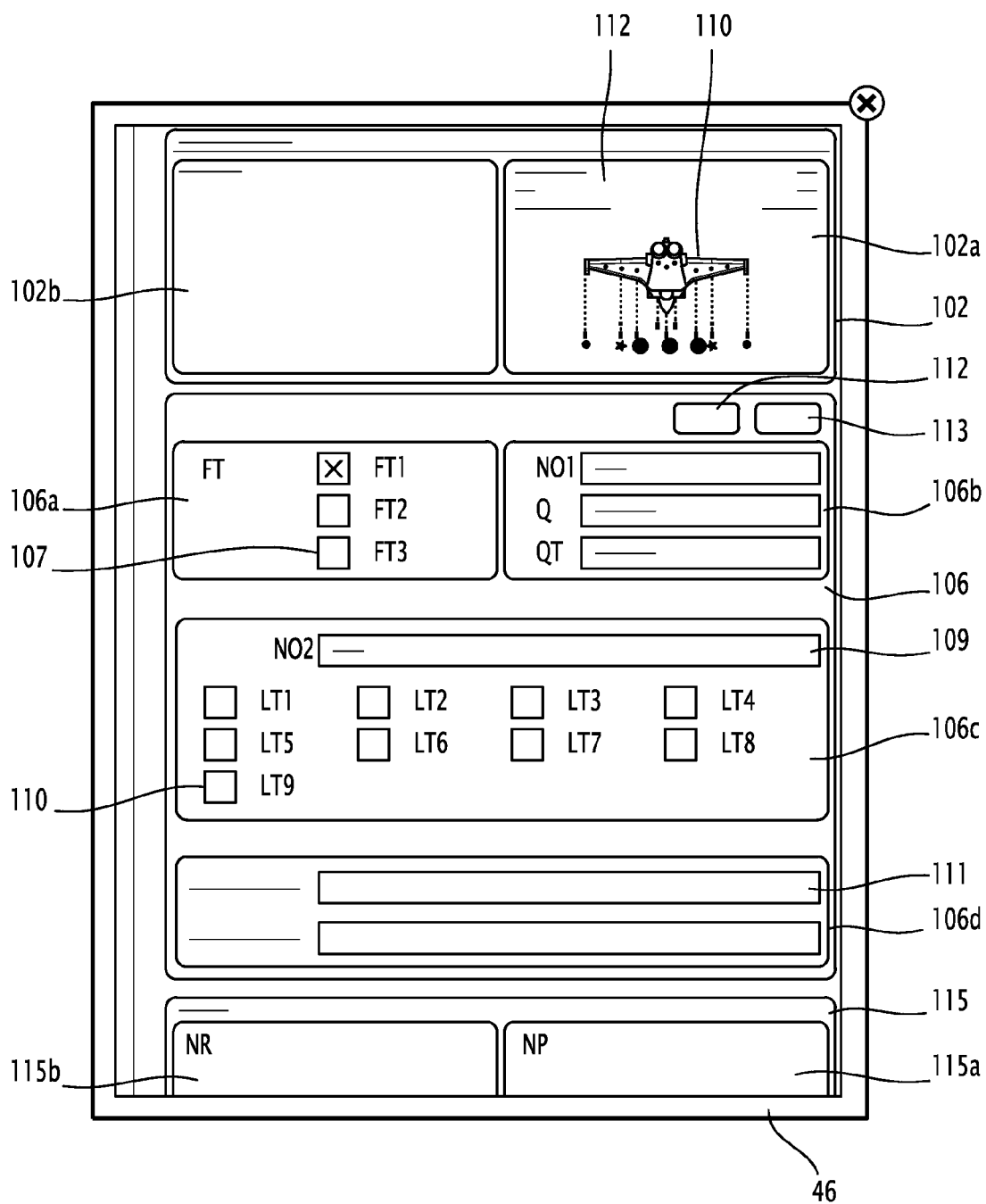
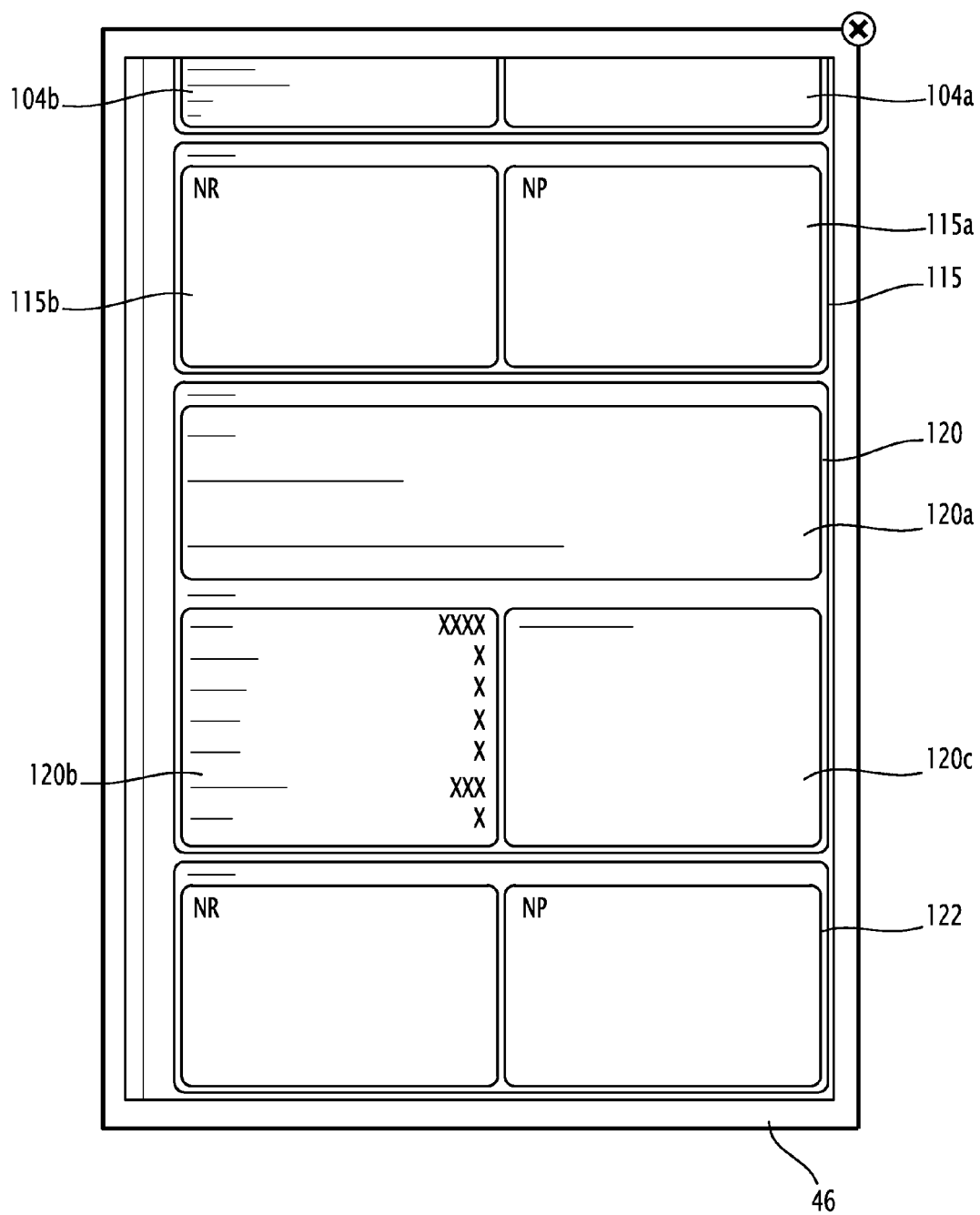


FIG.3



**FIG.4**



**FIG. 5**

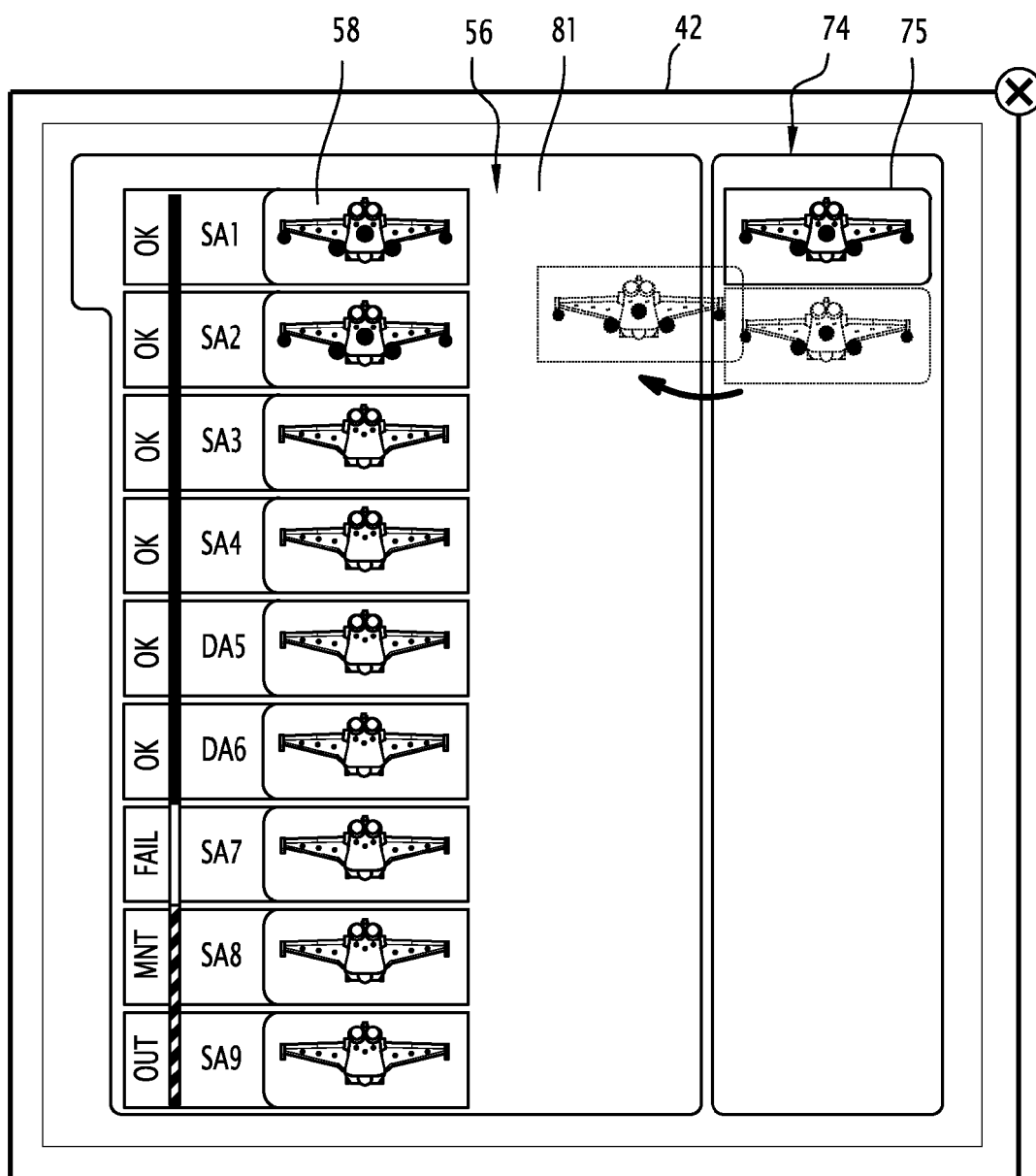


FIG.6

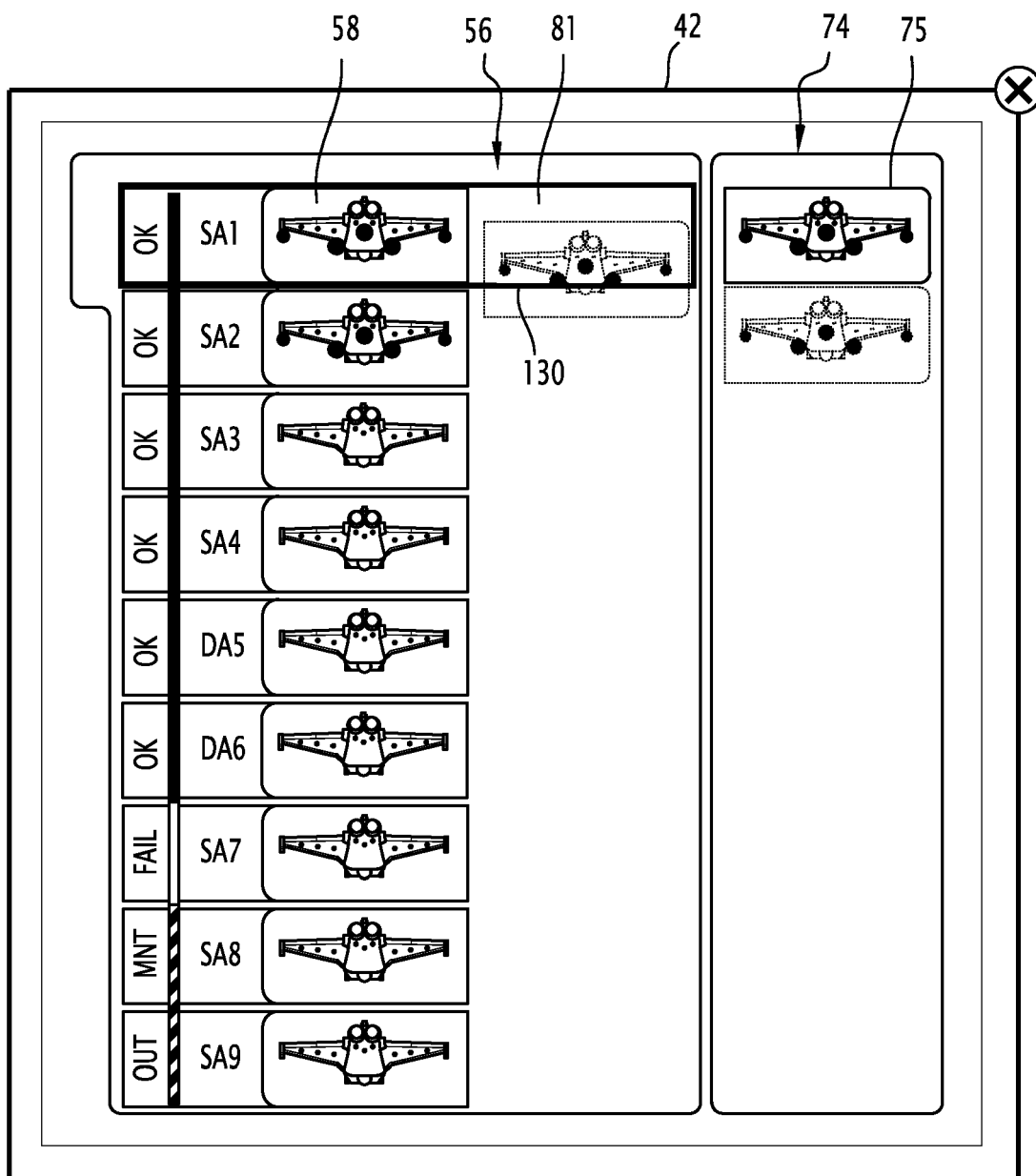


FIG. 7

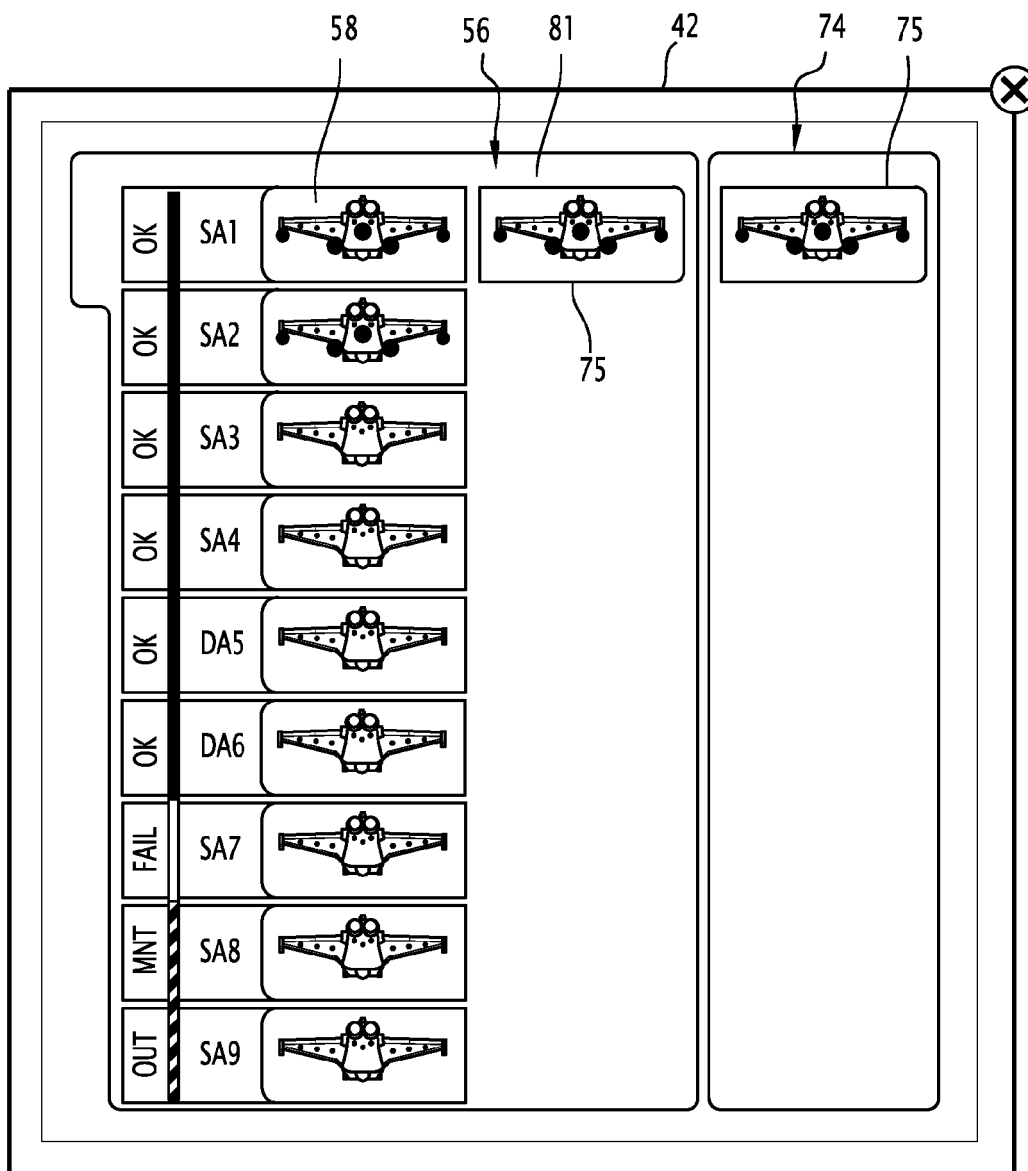


FIG.8

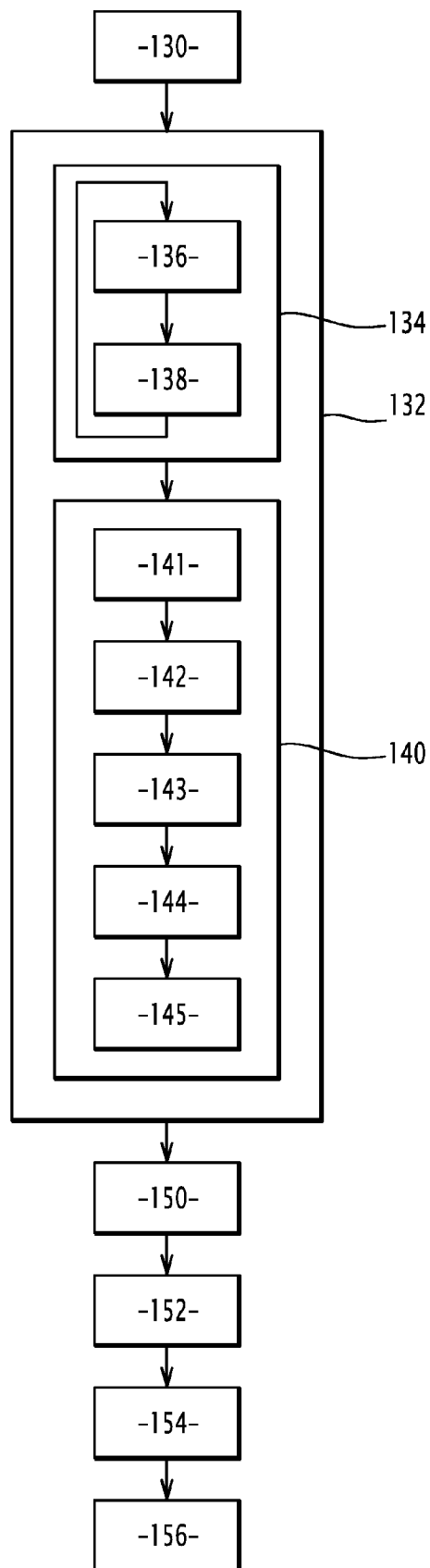


FIG.9



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 13 15 8162

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	EP 1 074 931 A2 (FLIGHTTIME COM INC [US]) 7 février 2001 (2001-02-07) * Paragraphes [0006]-[0008], [0011], [0033], [0034]; figures 1, 2, 2a *	1,5,13	INV. G08G5/00
A	FR 2 935 181 A1 (AIRBUS FRANCE [FR]) 26 février 2010 (2010-02-26) * page 3, ligne 4 - ligne 26 * * page 8, ligne 1 - page 10, ligne 30 *	1,13	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G08G
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>Munich</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>5 juillet 2013</b>	Examinateur <b>Bourdier, Renaud</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date 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 03.82 (P04C02)



**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 13 15 8162

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

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

05-07-2013

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1074931 A2	07-02-2001	AUCUN	
FR 2935181 A1	26-02-2010	FR 2935181 A1	26-02-2010
		US 2010049380 A1	25-02-2010

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82