

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
24 août 2006 (24.08.2006)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2006/087276 A1

(51) Classification internationale des brevets :
G01C 23/00 (2006.01) **G08G 5/00** (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2006/050736

(22) Date de dépôt international : 8 février 2006 (08.02.2006)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
05/01693 18 février 2005 (18.02.2005) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
THALES [FR/FR]; 45 Rue De Villiers, F-92200 Neuilly
sur seine (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **LORIDO, Di-**
dier [FR/FR]; 3 Rue Des Ormeaux, F-31830 Plaisance Du
Touch (FR).

(74) Mandataires : **BEYLOT, Jacques** etc.; Marks & Clerk
France, 31/33 Avenue Aristide Briand, F-94117 Arcueil
Cedex (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY,
MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: ONBOARD DEVICE FOR MANAGING DATA EXCHANGED BY AN AIRCRAFT WITH THE GROUND OR
OTHER AIRCRAFT

(54) Titre : DISPOSITIF EMBARQUE DE GESTION DES DONNEES ECHANGEES PAR UN AERONEF AVEC LE SOL OU
D'AUTRES AERONEFS

LOGON CPDLC ADS FIS AOC APC

1200Z From. LFBO CTL OPEN 01: 20

► CLEARED TO [RBL(N40059W122141)] VIA [-KSFO 31L
LOCKE9 B.]

WILCO STBY LOADED UNABLE ROGER

RSP TO « CLEARED TO »

WILCO STANDBY AFFIRM NEGATV UNABLE ROGER
CAN ACCEPT CANNOT ACCEPT

E.T.A 21

REPLIES CLOSE SEND HIST LOAD UNDO

(57) Abstract: The invention concerns the device, on board an aircraft, of data received or exchanged without any audio commu-
nication with the ground or with other aircraft by means of a data management device provided with display means showing, in a
dedicated area of an interactive multi-purpose screen, shared with the flight primary instruments and the flight management com-
puter, a set of different windows, one (LOGON) assigned to the management of an air-ground link designed to run messages with
the ground, and each of the others (CPDLC, ADS, FIS, AOC, APC) being assigned to different specialized services and a selection
system (a) with constantly visible tabs in the foreground, enabling any one of the management windows to be selected and focused
by means of a pointing and inputting device.

[Suite sur la page suivante]

WO 2006/087276 A1



FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT,
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

(57) Abrégé : La présente invention concerne la gestion, à bord d'un aéronef, des données reçues ou échangées sans étape vocale avec le sol ou avec d'autres aéronefs grâce à un dispositif de gestion de données pourvu de moyens d'affichage montrant, dans une surface dédiée d'un écran multifonction interactif, partagé avec les instruments primaires de vol et le calculateur de gestion du vol, un regroupement de différentes fenêtres de gestion affectées, pour l'une (LOGON) à la gestion d'une liaison air-sol destinée à écouler les messageries avec le sol et, pour chacune des autres (CPDLC, ADS, FIS, AOC, APC) à des services spécialisés différents et un système de sélection (a) à onglets toujours visibles en avant plan, permettant la sélection et la mise au premier plan de l'une quelconque des fenêtres de gestion au moyen du dispositif de pointage et de saisie.

DISPOSITIF EMBARQUE DE GESTION DES DONNEES ECHANGEES PAR UN AERONEF AVEC LE SOL OU D'AUTRES AERONEFS

La présente invention concerne la gestion, à bord d'un aéronef,
5 des données reçues ou échangées sans étape vocale avec le sol ou avec
d'autres aéronefs. La transmission de ces données est le fait de liaisons
radio-électriques spécialisées globalement désignées par le terme anglo-
saxon de "datalink". Certaines d'entre elles sont échangées avec le sol par
des messageries utilisant un réseau aéronautique de télécommunication tel
10 que le réseau ACARS (acronyme provenant de l'anglo-saxon : "Aircraft
Communications And Reporting System") ou le réseau ATN (acronyme
provenant de l'expression anglo-saxonne : "Aeronautical Telecommunication
Network"). Parmi ces messageries, il y a un service réservé aux échanges
de données avec le contrôle aérien au sol, dit ATC (acronyme provenant de
15 l'expression anglo-saxonne : " Air Traffic Control"), un service réservé aux
compagnies d'affrètement des aéronefs dit AOC (acronyme provenant de
l'expression anglo-saxonne : "Airline Operational Communications"), et
également, un service concernant les passagers de l'aéronef dit APC
(acronyme provenant de l'expression anglo-saxonne : "Airline Passenger
20 Communications"). D'autres données sont échangées, sans étape vocale,
avec le sol ou avec d'autres aéronefs évoluant dans le voisinage, au travers
d'un système embarqué de préventions des collisions dit ADS (acronyme de
l'expression anglo-saxonne : "Automatic Dependent Surveillance") qui
fonctionne à partir des paramètres de vol de l'ensemble des aéronefs
25 évoluant dans un même voisinage fournis de manière coopérative par
chaque aéronef sur demande ou de manière automatique. D'autres données
reçues sans étape vocale peuvent provenir de serveurs automatiques de
données numériques grâce à un système dit D-ATIS (acronyme provenant
de l'expression anglo-saxonne : "Digital-Automatic Terminal Information
30 Service") appartenant à des équipements au sol et fournissant, aux aéronefs,
des informations locales de vol dites FIS (acronyme de l'expression anglo-
saxonne : "Flight Information System") par exemple, des données de
météorologie.

Ces messages reçus ou échangés sans étape vocale avec le sol
35 ou avec d'autres aéronefs ont pour but de réduire l'encombrement des
bandes de radiofréquence utilisées en phonie, de sécuriser les prises en

2

charge des aéronefs par les centres au sol de contrôle de la circulation aérienne en évitant les problèmes de compréhension inhérents à la prononciation des messages vocaux, de faciliter la gestion des flottes des compagnies d'affrètement et de permettre une autosurveillance des risques
5 de collision indépendante des équipages des aéronefs ou des contrôleurs aériens.

L'augmentation constante des performances des aéronefs rend leur pilotage de plus en plus délicat et légitime la présence, dans une cabine de pilotage, d'un nombre plus en plus grand de dispositifs d'actionnement, de
10 paramétrage et de visualisation pour agir sur l'attitude, les paramètres de vol, les moteurs et les mécanismes d'un aéronef, pour configurer et gérer ses moyens de communication radioélectrique et pour rendre compte des effets des actions entreprises. Ces nouveaux services de communication datalink incluant le pilote dans leurs processus de décision contribuent à accroître
15 cette complexité.

Pour contrecarrer l'augmentation de la complexité du pilotage on cherche à alléger la charge de travail de l'équipage d'un aéronef, en automatisant un maximum de tâches au moyen d'équipements tels que le pilote automatique dit PA (acronyme provenant du terme anglo-
20 saxon : "Autopilot") qui est capable, lorsqu'il est activé, de maintenir l'aéronef dans une configuration stable, le régulateur de vitesse dit AT (acronyme provenant du terme anglo-saxon : "Autothrottle") capable de maintenir une vitesse air constante en jouant sur les réglages des moteurs ou encore le calculateur de vol dit FMS (acronyme provenant de l'expression anglo-
25 saxonne : "Flight Management System") capable de fournir au pilote automatique ou à l'équipage les consignes permettant de suivre un plan de vol prédéfini. Ces équipements d'automatisation de tâches réclament également leurs dispositifs d'actionnement, de paramétrage et de visualisation augmentant encore le nombre d'écrans, de boutons et de
30 voyants équipant d'une cabine de pilotage.

Pour simplifier l'architecture d'une cabine de pilotage et la rendre plus fonctionnelle, la tendance est de réduire le nombre d'écrans d'affichage, de manettes et de boutons de commande en profitant des possibilités offertes par les progrès des techniques d'affichage et de multiplexage des
35 commandes. C'est ainsi que les cabines de pilotage actuelles comportent

des écrans d'affichage regroupant les paramètres à afficher par grandes catégories et un ou plusieurs claviers alphanumériques permettant de paramétrer les équipements de vol en plus de dispositifs d'actionnement remplissant le rôle du manche à balai et du palonnier. On trouve en général,
5 dans une cabine de pilotage récente quatre types de grands écrans d'affichage :

- un premier type d'écran dit PFD (acronyme provenant de l'expression anglo-saxonne : "Primary Flight Display") regroupant les affichages des paramètres primaires de vol : attitudes en tangage et roulis données par un
10 horizon artificiel, altitude, vitesse air, vitesse verticale,

- , un deuxième type d'écran dit ND (acronyme de l'expression anglo-saxonne : "Navigation Display") affichant une carte de navigation plus ou moins détaillée montrant la trajectoire latérale du plan de vol restant à parcourir sous le contrôle ou non du FMS,

15 - un troisième type d'écran dit PED (acronyme de l'expression anglo-saxonne : "Primary Engine Display"), qui peut être dédoublé en SED (S comme "Secondary) en fonction du nombre de paramètres à afficher, regroupant les affichages des indicateurs de vol (paramètres de réglage des équipements mécaniques de l'aéronef : moteurs, volets), les affichages des
20 fréquences des équipements de radionavigation utilisés pour le guidage, pour les canaux de radiocommunication servant aux liaisons en phonie avec le sol ou d'autres aéronefs, etc.,

- un quatrième type d'écran dit MFD (acronyme tiré de l'expression anglo-saxonne : "Multifunction Display) associé à un clavier alphanumérique
25 et jouant le rôle d'un écran de calculatrice explicitant et facilitant les paramétrages faits au moyen du clavier, un écran MFD et le clavier associé étant quelquefois dits MCDU (acronyme provenant de l'expression anglo-saxonne : "Multipurpose Control Display Unit").

Plus récemment, il a été proposé d'associer, aux claviers utilisés
30 pour les paramétrages, des boules, manettes ou souris d'ordinateur et de rendre les écrans MFD interactifs afin de pouvoir les utiliser comme un terminal d'ordinateur, notamment pour permettre une modification de la partie du plan de vol restant à parcourir par déformation de son graphisme affiché.

Dans un souci de sécurité il a également été proposé de rendre interchangeables les fonctions des principaux écrans d'affichage d'une cabine de pilotage qui, du coup, deviennent tous interactifs.

Plus récemment encore, les surfaces des écrans d'affichage
5 augmentant, on a proposé de réunir en un seul écran partagé en quadrants de grandeurs inégales, les afficheurs PFD, ND, PED, SED, deux quadrants principaux étant affectés aux afficheurs PFD et ND, et deux quadrants auxiliaires étant affectés aux afficheurs PED et SED.

En ce qui concerne les services de communication datalink, ils
10 sont traditionnellement gérés à bord d'un aéronef à l'aide des équipements MCDU ou à l'aide d'équipements spécifiques comportant leurs propres boutons de commande et écrans auxiliaires d'affichage. Le brevet américain US 5,329,277 donne un exemple de gestion du service ATC au moyen d'un équipement spécifique placé à la base du pare brise. Cela ne va pas dans le
15 sens du confort de l'équipage, car un équipement MCDU est d'un maniement relativement compliqué en raison du large éventail des paramétrages qu'il doit permettre d'assurer et des équipements spécifiques plus simples à manipuler mais largement dispersés dans la cabine de pilotage demandent au pilote de perdre un temps de vue les afficheurs principaux rendant ainsi
20 plus difficile la perception rapide d'une évolution inattendue d'un paramètre de vol important.

La présente invention a pour but d'améliorer la fonctionnalité d'une cabine de pilotage en permettant la gestion des services de communication
25 datalink à partir d'un écran principal interactif d'affichage partagé en plusieurs quadrants dont les principaux sont affectés aux paramètres primaires de vol, à la carte de navigation et aux indicateurs de vol.

Elle a pour objet un dispositif embarqué de gestion des données
30 échangées, sans étape vocale, par un aéronef, avec le sol ou d'autres aéronefs au sein de services spécialisés, remarquable en ce qu'il comporte des moyens d'affichage sur un quadrant auxiliaire d'un écran interactif associé à un dispositif de pointage et de saisie de données alphanumériques à la manière de l'écran d'un terminal d'ordinateur, la surface d'affichage dudit
35 écran interactif étant partagée en plusieurs quadrants dont les principaux

sont affectés aux paramètres primaires de vol et à une carte de navigation et lesdits moyens d'affichage montrant, dans un quadrant auxiliaire de l'écran interactif et dans des plans superposés, différentes fenêtres de gestion affectées, pour l'une à la gestion de liaisons air-sol destinées à acheminer
5 les données numériques échangées avec le sol et, pour chacune des autres, à un service spécialisé différent, et un système de sélection à onglets toujours visibles en avant plan, permettant la sélection et la mise au premier plan de l'une quelconque des fenêtres de gestion au moyen du dispositif de pointage et de saisie.

10 Avantageusement, les moyens d'affichage configurent des fenêtres de gestion avec trois niveaux successifs d'affichage :

- un niveau d'accueil où la fenêtre considérée présente différents types de tâches envisageables,
- un niveau de sélection de types d'action et de message de
15 compte-rendu, de requête ou de réponse envisageables pour la réalisation d'un type de tâche sélectionné au préalable, et
- un niveau de paramétrage d'action et de message de compte-rendu, de requête ou de réponse sélectionné au préalable.

 Avantageusement, les moyens d'affichage partagent
20 horizontalement les fenêtres de gestion en deux champs d'informations : un champ d'informations supérieur réservé aux comptes-rendus d'action et de message, et un champ d'informations inférieur réservé à la sélection, à la préparation et au paramétrage d'action et de message de compte-rendu, de réponse ou de requête.

25 Avantageusement, les moyens d'affichage configurent les fenêtres de gestion avec, à leur base, une barre horizontale inférieure des tâches comportant des boutons d'actionnement activés ou non en fonction de la licéité du moment des tâches qu'ils gouvernent.

 Avantageusement, la barre horizontale inférieure des tâches
30 comporte un bouton d'actionnement déclenchant l'exécution d'une tâche d'affichage de l'historique des actions et messages traités depuis un début de mission.

 Avantageusement, la barre horizontale inférieure des tâches comporte en outre au moins un menu déroulant avec des rubriques activées
35 en fonction de la licéité du moment des tâches qu'elles concernent.

Avantageusement, les moyens d'affichage configurent les fenêtres de gestion avec deux barres horizontales des tâches : une première barre horizontale inférieure des tâches placée à la base des fenêtres et une deuxième barre horizontale médiane des tâches placée à la limite du champ
5 des comptes-rendus et du champ de sélection, de préparation et de paramétrage, lesdites barres horizontales des tâches comportant des boutons d'actionnement activés ou non en fonction de la licéité du moment des tâches qu'ils gouvernent.

Avantageusement, les moyens d'affichage configurent les fenêtres
10 de gestion avec en outre un champ auxiliaire d'informations rappelant la dernière tâche effectuée ou la prochaine tâche à effectuer.

Avantageusement, les moyens d'affichage situent le champ auxiliaire d'informations au niveau de la barre horizontale médiane des tâches.

15 Avantageusement, les moyens d'affichage font apparaître les comptes-rendus d'action et de message dans le champ des comptes-rendus sous des apparences différentes en fonction de leurs états de traitement du moment : en cours, terminé ou archivé.

Avantageusement, les moyens d'affichage font apparaître les
20 comptes-rendus d'action et de message dans le champ des comptes-rendus sur des fonds locaux d'affichage de couleurs différentes fonction de leurs états de traitement du moment : en cours, terminé ou archivé.

Avantageusement, les moyens d'affichage font apparaître, dans le champ de sélection, préparation et paramétrage d'une fenêtre de gestion
25 placée au niveau d'affichage de sélection, un éventail d'intitulés d'actions et de messages de compte-rendu, réponse ou requête convenant pour un type de tâche sélectionné au préalable au niveau d'accueil ou découlant du niveau d'accueil lorsque ce dernier n'autorise qu'une seule tâche.

Avantageusement, les moyens d'affichage font apparaître les
30 intitulés d'action et de message de compte-rendu, réponse et requête dans le champ de sélection, préparation et paramétrage sous des apparences différentes en fonction de leurs propriétés du moment : action ou message par défaut, action ou message licite à ce moment du traitement, action ou message illicite à ce moment du traitement.

Avantageusement, les moyens d'affichage font apparaître les intitulés d'action et de message de compte-rendu, réponse et requête dans le champ de sélection, préparation et paramétrage sous des écritures de couleurs différentes fonction de leurs propriétés du moment : action ou message par défaut, action ou message licite à ce moment du traitement, action ou message illicite à ce moment du traitement.

Avantageusement, les moyens d'affichage font apparaître dans le champ de sélection, de préparation et de paramétrage d'une fenêtre de gestion placée au niveau d'affichage de paramétrage, au moins une boîte de saisie de données alphanumériques appropriée au paramétrage d'un message de compte-rendu, de réponse ou de requête sélectionné au préalable au niveau d'affichage de sélection ou découlant du niveau d'accueil lorsque ce dernier n'autorise que la préparation et l'envoi d'un message.

Avantageusement, les boîtes de saisie apparaissant dans le champ de sélection, de préparation et de paramétrage d'une fenêtre de gestion placée au niveau d'affichage de paramétrage sont accompagnées d'intitulés définissant leurs contenus.

Avantageusement, les différentes boîtes de saisie apparaissant dans le champ de sélection, de préparation et de paramétrage d'une fenêtre de gestion à l'occasion des traitements de l'ensemble des tâches auxquelles la fenêtre considérée donne accès sont placées à des positions différentes dans le champ de sélection, de préparation et de paramétrage de manière à ne pas se recouvrir et à pouvoir être assemblées par superposition pour satisfaire aux besoins en boîtes de saisie du moment.

Avantageusement, les moyens d'affichage font apparaître une immatriculation de mission dans un intitulé du champ des comptes-rendus immatriculation de la mission de l'aéronef.

Avantageusement, les moyens d'affichage font apparaître, lors du traitement d'une réponse à un message, une minuterie de décomptage d'un délai accordé pour la réponse, en intitulé du champ des comptes-rendus d'une fenêtre de gestion de messagerie spécialisée.

Avantageusement, les moyens d'affichage font apparaître une rubrique rappelant la tâche en cours d'exécution en intitulé du champ de sélection, de préparation et de paramétrage.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description ci-après d'un mode de réalisation donné à titre d'exemple. Cette description sera faite en regard du dessin dans lequel :

- 5 - une figure 1 montre un exemple de disposition, dans un quadrant auxiliaire d'un écran interactif et multifonction de visualisation MFD, des fenêtres superposées de gestion, engendrées et gérées par un dispositif de gestion de données selon l'invention,
- 10 - des figures 2 à 4 montrent une fenêtre de gestion dite LOGON qui est engendrée par un dispositif de gestion de données selon l'invention et prend différents aspects selon l'état de fonctionnement d'une liaison radioélectrique air-sol avec les stations sol du réseau assurant l'acheminement des données numériques avec le sol,
- 15 - une figure 5 montre une fenêtre de gestion dite : "ADS", engendrée par un dispositif de gestion de données selon l'invention en vue de gérer un système embarqué de surveillance automatique de l'aéronef,
- des figures 6 à 25 montrent différents aspects que peut prendre une fenêtre de gestion dite : "CPDLC", engendrée par un dispositif de gestion de données selon l'invention en vue de gérer des messages
20 ATC échangés entre le ou les pilotes et les contrôleurs au sol,
- une figure 26 est un schéma de la disposition d'un dispositif de gestion de données selon l'invention, au sein des équipements embarqués d'un aéronef, et
- des figures 27a et 27b montrent un diagramme logique illustrant la
25 manière dont un dispositif de gestion de données selon l'invention contrôle l'affichage.

Pour une meilleure lisibilité des figures, les proportions et les couleurs réelles ne sont pas respectées. Ainsi, le fond d'écran est représenté
30 en blanc sur les dessins alors qu'il est noir sur un écran. Les indications alphanumériques sont montrées en noir et éventuellement en gris sur les dessins alors qu'elles peuvent être de diverses couleurs, rouge, bleu, vert sur un fond local pouvant différer du fond d'écran, cela en fonction de l'état de traitement des événements auxquels elles sont rattachées.

L'écran d'affichage multifonction MFD montré à la figure 1 est un écran interactif associé à un dispositif de pointage et de saisie de données alphanumériques à clavier, boule, souris, manette, molette, surface tactile ou autre, à la manière d'un écran de terminal d'ordinateur. Le dispositif de pointage et de saisie peut être incorporé, totalement ou en partie, à la surface de l'écran MFD qui est partagé en quatre quadrants principaux. Les deux quadrants de gauche, plus importants en surface que ceux de droite, sont réservés aux instruments primaires de vol pour le quadrant supérieur et à la carte de navigation pour le quadrant inférieur. Les deux quadrants de droite, de moindres surfaces, sont réservés aux instruments de radionavigation et aux indicateurs de vol pour le quadrant supérieur, et à la gestion des services de communication "datalink" pour le quadrant inférieur.

Parmi les instruments primaires de vol, montrés dans le quadrant supérieur gauche de l'écran MFD, on distingue un indicateur d'attitude ou horizon artificiel 1, flanqué à droite d'un altimètre à échelle linéaire verticale déroulante 2 et d'un indicateur de vitesse verticale à échelle linéaire verticale 3, et à gauche d'un indicateur de vitesse air à échelle linéaire verticale déroulante 4. Diverses indications alphanumériques placées au-dessus et en dessous des instruments primaires de vol renseignent sur le mode de fonctionnement du pilote automatique.

La carte de navigation 5 montrée dans le quadrant inférieur droit de l'écran MFD renseigne sur la position géographique instantanée de l'aéronef, sur les risques de collision sol dus au relief survolé et sur la configuration de la trace horizontale 6 de la partie du plan de vol restant à effectuer. Cette trace 6 est déformable graphiquement par l'équipage de l'aéronef au moyen d'opérations classiques de glisser et déposer pratiquées sur ses points affichés à l'écran au moyen du dispositif de pointage et de saisie. La carte de navigation 5 est coiffée d'un indicateur de cap 7 en demi-lune et complétée par des indications alphanumériques relatives à la navigation telle que l'identité du prochain point de passage, sa distance, l'aéroport de destination, etc..

Le quadrant supérieur droit de l'écran MFD est subdivisé en plusieurs sous-quadrants dédiés, un premier 8 aux identifications du mode de radiocommunication et des fréquences utilisées en phonie, un deuxième 9 à l'identification de la station sol du réseau ATC ou ACARS utilisée pour les

messageries et le mode automatique ou non de prise de contact, et un troisième 10 dédié aux indicateurs de vol, de moteurs, etc., et plus généralement aux indicateurs montrant l'écart d'un paramètre momentanément important par rapport à sa valeur de consigne, ici, une 5 échelle de cabrage 11.

Le quadrant inférieur droit repéré par un cercle 12, est un espace d'affichage unique regroupant la gestion de l'ensemble des messageries numériques échangées par l'aéronef avec son environnement, le sol ou d'autres aéronefs de manière à faciliter l'accès de ces informations pour le 10 pilote. Dans l'exemple décrit, les données numériques gérées sont supposées être celles des services de communication datalink CPDC, AOC, APC échangées avec les contrôles aériens au sol et les centres de gestion au sol des compagnies d'affrètement par l'intermédiaire d'une station relais au sol appartenant à un réseau aéronautique de télécommunication tel que, 15 par exemple, le réseau ACARS ou le réseau ATN, et celles du service de communication ADS consacré à la messagerie échangée avec d'autres aéronefs dans le cadre d'un système automatique de prévention des collisions en vol. L'exemple décrit supporte également l'échange de données entre aéronefs par des liaisons Air-Air de type ADS-B au travers 20 d'équipement de type Transpondeur (extended Squitter) ou autre.

Cet espace d'affichage du quadrant inférieur gauche de l'écran MFD est occupé par différentes fenêtres de gestion superposées, affectées pour l'une "LOGON" à la gestion d'une liaison air-sol destinée à écouler les trafics numériques avec le sol et, pour chacune des autres, à des services de 25 communication datalink spécialisés, tel que "CPDLC", "ADS", "FIS", "AOC" et "APC". Un onglet d'extension ("...") peut éventuellement être défini de manière à supporter n'importe quel service de communication datalink et donner une capacité d'évolution au système. Chacune de ces fenêtres de gestion peut être amenée au premier plan grâce à une rangée a de clés de 30 sélection de types d'onglets toujours visibles, sélectionnables et actionnables au moyen du dispositif de pointage et de saisie.

Ces fenêtres de gestion présentent plusieurs niveaux d'affichages : un premier niveau d'accueil donnant à l'équipage de l'aéronef un choix entre différents types de tâches : réponse à un message reçu, 35 compte-rendu de situation, requête ou autre, un deuxième niveau de

sélection présentant l'éventail des actions, comptes-rendus ou requêtes disponibles pour la réalisation d'un type de tâche déterminé au préalable et un troisième niveau de paramétrage du type d'action, compte-rendu ou requête choisi au deuxième niveau de sélection.

5 Dans leurs différents niveaux d'affichage, les fenêtres de gestion sont généralement partagées horizontalement en deux champs d'informations de surfaces comparables : un champ supérieur b réservé aux comptes-rendus d'évènements, et un champ inférieur c réservé à la sélection ou à la préparation et au paramétrage d'action, de compte-rendu ou de
10 requête. Elles présentent à leur base, une barre horizontale des tâches d complétée éventuellement, à la séparation des champs de comptes-rendus b et de sélection et de paramétrage c, par une deuxième barre horizontale des tâches e, et un champ auxiliaire f réservé à la signalisation du dernier événement réalisé ou du prochain à réaliser, et placé au niveau de l'une des
15 barres des tâches.

La fenêtre appelée par l'onglet "LOGON" dont divers aspects sont montrés aux figures 2 à 4, sert d'interface homme-machine pour la gestion de la liaison numérique air-sol devant relier l'aéronef à une station sol de télécommunications numériques pour les échanges de données au sein des
20 services (CPDLC, ADS, FIS, AOC, APC, ...). Elle est adaptée aussi bien aux procédures AFN (acronyme tiré de l'expression anglo-saxonne : "Air traffic Facilities Management") de gestion d'une liaison air-sol dans le cadre d'un réseau aéronautique de télécommunication de type ACARS qu'aux procédures LOGON (terme provenant de l'expression anglo-saxonne : "log
25 on") de gestion d'une liaison air-sol dans le cadre du réseau aéronautique ATN. Elle renseigne sur les états de la liaison : en cours d'établissement, établie, en cours de déconnexion ou non établie, sur l'identité de la station sol concernée et sur l'utilisation ou non d'une procédure automatique de recherche d'établissement d'une liaison.

30 La barre des tâches unique comporte ici trois touches d'actionnement, une touche "LOGON" déclenchant une procédure manuelle d'initialisation de liaison air-sol, une touche "LOGOFF" mettant fin à une liaison air-sol ou à une procédure d'initialisation d'une liaison air-sol et une touche "UNDO" engageant une action de retour à l'état prévalant avant la
35 dernière action engagée et non terminée.

Le champ de comptes-rendus d'une fenêtre LOGON peut prendre l'intitulé "LOGON STATUS". Il mentionne la nature ATC ou ACARS du réseau d'appartenance des stations sol considérées et répertorie l'immatriculation de la mission remplie par l'aéronef : "Flight Number", les
5 identifiants d'une éventuelle station sol contactée "Current ATSU" et d'une éventuelle prochaine station sol à contacter " Next ATSU" lorsque l'aéronef quittera la zone de contrôle de la station sol contacté "Current ATSU", ainsi que les statuts effectifs des liaisons avec ces stations sol.

Dans l'exemple de réalisation décrit, les niveaux d'affichage
10 d'accueil et de sélection de la fenêtre LOGON s'effacent devant le niveau d'affichage de paramétrage qui est en accès direct. Mais il serait possible, d'avoir en accès direct le niveau d'affichage de sélection qui donnerait, dans le champ de sélection et de paramétrage les identifiants des différentes stations sol contactables, complétées par une identité vide permettant à
15 l'équipage de faire un choix différent de ceux proposés et de ne passer au niveau d'affichage de paramétrage qu'après sélection de l'un des identifiants proposés.

En l'absence d'une liaison établie au préalable à l'instigation d'une station sol de contrôle du trafic aérien ou à l'instigation de l'équipage de
20 l'aéronef si le média de communication de l'aéronef le permet, le champ de sélection et de paramétrage d'une fenêtre LOGON affiche, comme montré à la figure 2, un questionnaire avec des intitulés : "ATC Flight Number", "Current ATSU", "Next ATSU" et "AUTOLOGON" que l'équipage de l'aéronef remplit au moyen du dispositif 13 de pointage et de saisie de données
25 alphanumérique.

L'intitulé "FLIGHT NUMBER" se distingue des autres par sa symbolique de police (caractères ou couleur spécifique) pour montrer qu'il est le seul à devoir être renseigné (automatiquement ou manuellement) pour l'établissement d'une liaison datalink. Une fois que l'intitulé de la station sol à
30 contacter et, éventuellement, les intitulés de la prochaine station sol à contacter sont remplis, l'équipage peut actionner la touche "LOGON de la barre de tâche inférieure pour mettre en route la procédure d'établissement de la liaison avec le centre ATC choisi. La procédure automatique d'établissement d'une liaison avec un centre ATN préconfiguré ou

automatiquement sélectionné à partir de la position courante de l'aéronef est active si le champ « AUTO LOGON » est actif.

L'actionnement de la touche LOGON de la barre inférieure des tâches ou la procédure automatique AUTOLOGON déclenche une procédure
5 d'initialisation d'une liaison air-sol avec la station sol désignée. La fenêtre LOGON prend alors l'aspect de la figure 3 (dans le cas d'un LOGON manuel), le statut de la station sol "Current ATSU" se transformant en "LOGGING ON dans le champ de comptes-rendus et les intitulés "ATC Flight Number" et "LFBO" devenant non modifiables dans le champ de sélection et
10 de paramétrage.

Dès l'établissement effectif d'une liaison air-sol avec la station sol désignée, la fenêtre LOGON prend l'aspect de la figure 4, l'identité de la station sol désignée apparaissant dans le champ des comptes-rendus en face de l'intitulé "Current ATSU", le statut de la station sol "Current ATSU" se
15 transformant en "LOGGED ON" et la mention "LOGGED ON" apparaissant également dans le champ auxiliaire de signalisation placé au niveau de l'unique barre de tâche inférieure. Les champs figés redeviennent modifiables en cas de déconnexion de la liaison par la touche LOGOFF ou par suite d'une rupture de la liaison Air-Sol. La liaison est automatiquement
20 rétablie si le champ AUTOLOGON est activé.

La fenêtre appelée par l'onglet "ADS" dont l'aspect est montré à la figure 5, sert d'interface homme-machine pour la mise en route ou l'arrêt d'un système automatique de prévention des incidents et accidents en vol ou au sol. Ce système, dit ADS, procède par comparaison de la position de
25 l'aéronef, donnée par ses équipements de vol, avec les positions que lui communiquent sur demande ou de manière systématique par des liaisons numériques de radio-transmission, les autres aéronefs évoluant dans son voisinage. Il reporte périodiquement, au contrôleur au sol, des informations extraites des systèmes de navigation de l'aéronef permettant un contrôle
30 dynamique du plan de vol. Il ne sera pas décrit car il ne fait pas partie de l'invention et est bien connu de l'homme du métier de la gestion du vol.

Comme pour la fenêtre LOGON, les niveaux d'affichage d'accueil et de sélection s'effacent devant le niveau paramétrage. La fenêtre ADS (figure 5) présente une barre des tâches unique à sa partie inférieure. Cette
35 dernière comporte trois touches d'actionnement : une touche d'alarme "ADS

EMERG" provoquant l'émission par le système ADS de messages de détresse à destination du voisinage de l'aéronef, aéronefs présents dans sa zone d'évolution et/ou du centre de contrôle aérien en charge de l'aéronef, une touche d'annulation de l'alarme "CANCEL EMER" et une touche "UNDO" engageant une action de retour à l'état prévalant avant la dernière action engagée.

Le champ des comptes-rendus de la fenêtre ADS peut prendre l'intitulé "ADS STATUS". Il mentionne les états effectifs actif ou non du système ADS et de sa partie engendrant les messages de détresse.

Le champ de sélection et de paramétrage de la fenêtre ADS présente un questionnaire avec l'intitulé "ADS mode" et deux seules possibilités de réponses OFF ou ON autorisées par un commutateur logique 14 manipulé à l'aide du dispositif 13 de pointage et de saisie.

La figure 5 montre l'aspect de la fenêtre ADS dans le cas le plus courant où le système ADS est activé mais n'envoie pas de message de détresse.

La fenêtre de gestion, appelée par l'onglet FIS, servant à la réception des informations sur des conditions locales de vol émises sous forme de données numériques par des serveurs automatiques D-ATIS appartenant à des équipements au sol, ainsi que la fenêtre de gestion appelée par l'onglet AOC servant d'interface homme-machine pour le service AOC réservé aux compagnies d'affrètement et la fenêtre de gestion appelée par l'onglet APC, servant d'interface homme-machine pour la gestion d'une messagerie à l'usage des passagers sont conçues sur le même modèle que les fenêtres de gestion LOGON, ADS déjà décrites et que la fenêtre de gestion CPDLC qui sera décrite en détail ultérieurement.

Comme les fenêtres de gestion LOGON, ADS ou CPDLC, les fenêtres de gestion FIS, AOC, APC possèdent trois niveaux d'affichage : un niveau d'accueil, un niveau de sélection et un niveau de paramétrage pouvant s'effacer les uns devant les autres. A chaque niveau d'affichage accueil, sélection ou paramétrage, les fenêtres de gestion FIS, AOC, APC présentent deux champs de surfaces analogues les partageant horizontalement : un champ supérieur réservé aux comptes-rendus d'événements et un champ inférieur réservé aux sélections d'actions et aux paramétrages, une barre des tâches horizontale inférieure complétée

éventuellement, si besoin est, par une deuxième barre des tâches placée à la séparation entre le champ de comptes-rendus et le champ de sélection et de paramétrage, et un champ auxiliaire réservé à la signalisation du dernier événement réalisé ou du prochain à venir disposé au niveau de l'une des
5 barres des tâches, les contenus des champs et des barres des tâches étant adaptés aux besoins de ces services.

Les figures 6 à 25 montrent divers aspects que peut prendre la fenêtre de gestion appelée par l'onglet "CPDLC" qui sert d'interface homme-machine pour la messagerie normalisée échangée, au sein du service
10 CPDLC, entre l'aéronef et les centres au sol du contrôle aérien.

Cette fenêtre CPDLC, toujours sur le même modèle que les précédentes, présente deux champs de surfaces analogues partageant horizontalement sa surface : un champ supérieur b de comptes-rendus et un champ inférieur c de sélection d'actions et de paramétrages, une première
15 barre des tâches horizontale d à sa base, une deuxième barre des tâches e à la frontière entre les champs supérieur b et inférieur c, et un champ auxiliaire f de signalisation de la dernière tâche réalisée empiétant sur la deuxième barre des tâches e.

La première barre inférieure des tâches d comporte à son
20 extrémité gauche un menu 21 déroulant de sélection de tâches, visible déroulé à la figure 10, correspondant aux diverses tâches qu'il est possible d'exécuter au cours du service CPDLC, en fait trois modes de gestion des messages avec une station au sol du contrôle du trafic aérien : le mode "REQUESTS" pour une requête, c'est-à-dire une demande à l'initiative de
25 l'équipage de l'aéronef, le mode "REPLIES" pour une réponse de l'équipage de l'aéronef à une requête d'une station au sol de contrôle du trafic aérien, et le mode "REPORTS" pour un compte-rendu relatif à une condition de vol fait par l'équipage de l'aéronef, de sa propre initiative. La première barre inférieure des tâches d se continue vers la droite par cinq touches
30 d'actionnement : une touche "CLOSE" d'archivage d'un échange de message, une touche "SEND" d'envoi de message, une touche "HIST" de rappel de l'historique des messages archivés, une touche "LOAD" de chargement d'une consigne dans ou du calculateur de gestion du vol de l'aéronef et une touche "UNDO" engageant une action de retour à l'état
35 prévalant avant la dernière action engagée. Cette première barre inférieure

des tâches d comporte également, comme on le verra par la suite, d'autres menus déroulant apparaissant, lorsque le besoin de paramétrage d'une action se fait sentir, par-dessus des touches d'actionnement inactives en raison du contexte.

5 La deuxième barre médiane des tâches e comporte quatre touches d'actionnement correspondant aux réponses normalisées les plus courantes : une touche "WILCO" (abrégé du terme anglo-saxon : "Will Comply") d'accusé réception avec acceptation de la consigne reçue du contrôle aérien au sol, une touche "STBY" (abrégé du terme anglo-saxon : "Stand by") d'accusé réception d'une consigne du contrôle aérien au sol avec une mise en attente de prise en compte, une touche "UNABLE" d'accusé réception d'une consigne du contrôle aérien au sol avec un refus de la consigne pour impossibilité d'exécution et une touche "ROGER" d'accusé de réception simple sans indication sur la réponse en retour.

15 La figure 6 montre le niveau d'affichage d'accueil de la fenêtre de gestion CPLC, qui est celui apparaissant après établissement d'une liaison et avant toute réception ou émission de message en provenance ou à destination d'un centre au sol de contrôle du trafic aérien. Les champs des comptes-rendus et de sélection et de paramétrage sont vides et les deux
20 barres des tâches n'ont qu'une touche active, la touche "HIST", les autres touches inactives sont signalés au travers d'une symbolique spécifique (ici, en grisé). Le menu déroulant à la gauche de la première barre des tâches est sur l'intitulé "REQUESTS" qui représente le mode de gestion de message par défaut.

25 La figure 7 montre l'aspect que prend la fenêtre de gestion CPDLC, toujours à son niveau d'accueil, dès réception d'un message en provenance d'un centre au sol de contrôle du trafic aérien. Le message 15, ici une autorisation de se rendre à une position déterminée en passant par un point de passage imposé, est affiché dans le champ des comptes-rendus
30 b en dessous d'un bandeau 16 renfermant, en position médiane 17, l'indicatif de la station au sol de contrôle du trafic aérien ayant émis le message, sur le côté gauche 18, le temps universel et, sur le côté droit 19, l'état "OPEN" du dialogue avec une minuterie décomptant un temps alloué pour la réponse.

 Le motif local de fond sur lequel apparaît le message reçu, qui est
35 dans la réalité une couleur verte, montre que le message est actif, c'est-à-

dire que les touches d'actionnement disponibles sur les barres des tâches concernent des actions se rapportant à ce message. On remarque que seul le début du message est affiché pour gagner de la place. Mais le message peut être affiché dans son intégralité. Cela est signalé par l'orientation que
5 prend un marqueur spécifique 20 placé en début de ligne, orientation qui peut être changée au moyen du dispositif 13 de pointage et de saisie.

Les trois touches de la barre médiane des tâches correspondant aux trois réponses normalisées les plus courantes, possibles pour l'équipage : "WILCO", "STBY", "UNABLE" sont actionnables en fonction du
10 contexte, de même que les touches "CLOSE", "LOAD" et "UNDO de la barre inférieure des tâches. En outre, l'intitulé "REPLIES" apparaît à gauche dans le menu 21 de sélection de tâches de la barre inférieure des tâches. Ce menu peut se dérouler car l'équipage de l'aéronef est autorisé à passer dans les modes de gestion de message "REQUESTS" ou "REPORTS" afin de
15 profiter de l'existence d'une liaison établie avec la station au sol du contrôle du trafic aérien si le besoin d'envoyer un message non corrélé à celui reçu se fait sentir.

Le message reçu peut éventuellement être automatiquement chargé dans le système de navigation de l'aéronef par l'utilisation du bouton
20 LOAD. Dans un tel cas, le champ auxiliaire f de signalisation affiche le statut de la tâche "LOADING FMS" en cours. Cette tâche, qui est le chargement de la consigne de routage dans le calculateur de gestion du vol, provoque un changement d'aspect de la fenêtre de gestion CPDLC dont l'apparence devient celui de la figure 8 dès son accomplissement ("LOADED").

25 La demande de saisie d'une réponse au message reçu par la sélection de la rubrique "REPLIES" du menu déroulant 21 ou d'un des boutons des barres de tâches e, d fait passer la fenêtre de gestion CPDLC au niveau d'affichage de sélection. Le champ de sélection d'actions et de paramétrages se remplit, sous l'intitulé de réponse au message, d'un
30 inventaire de réponses admises dans une messagerie du service CPDLC avec, en gras mais en couleur verte dans la réalité, les réponses normalisées autorisées qui sont les seules à avoir du sens dans la situation présente et, en italique et gras, mais, dans la réalité, en blanc sur fond vert, la réponse par défaut ici "WILCO". L'équipage de l'aéronef peut se satisfaire de la
35 réponse par défaut ou la modifier en activant une autre réponse, ici

"STANDBY", "UNABLE" ou E.T.A. (abréviation de l'anglo-saxon : "Estimated Time of Arrival") au moyen du dispositif 21 de pointage et de saisie. La réponse nouvellement activée devient la réponse par défaut, sa représentation passant en italique et gras alors que la représentation de
5 l'ancienne réponse par défaut passe simplement en gras.

L'équipage de l'aéronef, après avoir choisi la réponse dans le champ de sélection d'actions et de paramétrages, la fait parvenir à la station au sol de contrôle du trafic aérien en actionnant la touche "SEND" de la barre inférieure des tâches. Dans ce cas, le champ auxiliaire f affichera "SENDING
10 MESSAGE" lors de l'émission de la réponse, puis "MESSAGE SENT" dès l'acquittement de la réponse reçu du Sol par le système. La fenêtre de gestion CPDLC repasse ensuite à son niveau d'affichage d'accueil, son champ des comptes-rendus étant complété, comme montré à la figure 9, par la réponse faite affichée, sur un motif de fond particulier, en fait une couleur
15 bleu clair signifiant que le dialogue est clos. Une indentation automatique permet également de suivre le séquençement des échanges de messages entre l'aéronef et le Sol.

On remarque en outre que, dans le bandeau 16 du champ des comptes-rendus, l'état du dialogue passe à "CLOSED" avec disparition de la
20 minuterie décomptant le temps de réponse et que le menu déroulant 21 de sélection de tâches, à la gauche de la barre inférieure des tâches, affiche à nouveau le mode par défaut de gestion de message "REQUESTS". Le champ de sélection d'actions et de paramétrages s'est vidé et le champ auxiliaire de signalisation affiche la mention "MESSAGE SENT".

25 Le message 15 est ici affiché en entier dans le champ des comptes-rendus. Cela est signalé par l'orientation de son marqueur spécifique de début de ligne 20, qui a changé. Une tabulation en retrait traduit la dépendance au message, de la réponse faite.

L'équipage de l'aéronef n'a plus qu'à actionner le bouton "CLOSE"
30 de la barre inférieure des tâches pour archiver le dialogue concernant le message reçu. L'archivage consiste en une mise en mémoire du message et de la réponse faite pour une éventuelle consultation lors d'une recherche d'historique. La fenêtre de gestion CPDLC repasse à son niveau d'affichage d'accueil dans l'état montré à la figure 6.

Lorsque l'équipage de l'aéronef veut envoyer, de sa propre initiative, un message relatif à un de ses paramètres de vol à destination d'une station au sol de contrôle du trafic aérien avec laquelle il est en liaison, il pointe le menu déroulant 21 de sélection de tâches de la barre inférieure des tâches de la fenêtre de gestion CPDLC au moyen du dispositif 13 de pointage et de saisie, ce qui provoque l'ouverture de ce menu comme montré à la figure 10, et active l'une des rubriques présentes : "REPORTS" ou "REQUESTS", la rubrique "REPLIES" étant inactive du fait de l'absence de message reçu en instance de réponse.

10 L'activation d'une rubrique "REPORTS" ou REQUESTS permet de faire passer la fenêtre de gestion CPDLC au niveau d'affichage de sélection. Dans ce niveau, les intitulés de différentes sortes de comptes-rendus à destination de la station au sol de contrôle du trafic aérien admissibles pour la rubrique activée apparaissent dans le champ de sélection d'actions et de paramétrages. Le nombre de sortes de comptes-rendus n'est pas limité par 15 la surface du champ de sélection d'actions et de paramétrages, un mécanisme d'extension obéissant à une touche "MORE>" pouvant être utilisé pour faire défiler des pages de comptes-rendus additionnels. Le champ de comptes-rendus de la fenêtre de gestion CPDLC est vide puisqu'il n'y a pas encore de message envoyé. Les touches de sa barre médiane des 20 tâches sont toutes inactives car aucune d'elles ne correspond au message à envoyer. Dans sa barre inférieure des tâches, les touches "LOAD" et "SEND" sont inactives, la touche "LOAD" car inadaptée au processus enclenché et la touche "SEND" parce que le message à envoyer n'est pas encore prêt.

25 La figure 11 donne un exemple de l'aspect que peut prendre la fenêtre de gestion CPDLC lorsque l'équipage de l'aéronef a pris l'initiative d'activer la rubrique "REPORTS" du menu déroulant 21 de sélection de tâches de la barre inférieure des tâches. Cette fenêtre de gestion CPDLC, qui est passée au niveau d'affichage de sélection, affiche, dans son champ 30 de sélection d'actions et de paramétrages cinq intitulés de compte-rendu relatifs à l'altitude de vol de l'aéronef : "PRESENT LEVEL", "MAINTENING LEVEL", "ASSIGNED LEVEL", "PREFERED LEVEL" et "TOP OF DESCENT", et un intitulé de compte-rendu "E.T.A." relatif à l'instant estimé d'arrivée. La rubrique "SPARE" est là pour montrer que d'autres intitulés de 35 comptes-rendus peuvent être affichés et la rubrique "MORE>" pour montrer

qu'il peut y avoir plusieurs pages successives d'intitulés de comptes-rendus. L'intitulé de compte-rendu pointé par l'équipage au moyen du dispositif 13 de pointage et de saisie change d'aspect afin de bien ressortir. Sur la figure 11, l'intitulé de compte-rendu pointé, qui est "MAINTENING LEVEL", apparaît en
5 gras et en italique alors qu'il est en réalité en blanc sur fond vert. Les autres intitulés sont simplement en gras alors qu'ils sont en réalité en vert.

Comme montré à la figure 12 pour la sélection de l'intitulé de compte-rendu "MAINTENING LEVEL", la sélection de l'un des intitulés de compte-rendu relatifs à l'altitude de vol de l'aéronef fait passer la fenêtre de
10 gestion CPDLC au niveau d'affichage de paramétrage. Dans ce niveau d'affichage de paramétrage, le champ de sélection d'actions et de paramétrages présente, sous un bandeau rappelant la rubrique activée "REPORT" et l'intitulé de compte-rendu choisi "MAINTENING", face à une rubrique "LEVEL", des boîtes de saisie de nombre 22 et d'unité de distance
15 23 qui peuvent être sélectionnées et remplies au moyen du dispositif 13 de pointage et de saisie.

Une fois remplie la boîte de saisie obligatoire 22 (l'obligation d'une saisie étant indiquée au travers d'une symbolique spécifique), la touche "SEND" de la barre inférieure de tâches de la fenêtre de gestion CPDLC se
20 réactive comme montré à la figure 13 de sorte que l'équipage de l'aéronef peut, en actionnant cette touche, envoyer le message à la station au sol de contrôle du trafic aérien avec laquelle il est en liaison. L'actionnement de la touche "SEND" provoque, ainsi qu'il est montré à la figure 14, le passage de la fenêtre d'affichage CPDLC à son niveau d'affichage d'accueil avec, dans
25 le champ des comptes-rendus, la mention du message en cours de transmission sur un motif de fond, en réalité un fond de couleur verte, montrant qu'il est actif, c'est-à-dire que les touches d'actionnement disponibles sur les barres des tâches concernent des actions se rapportant à la réponse à ce message, ainsi que la mention en 18 de l'heure locale et en
30 19 de l'état de l'opération de transmission et le décompte du délai imparti pour la réalisation de cette opération de transmission. L'affichage de la mention "MSG SENDING" apparaît dans le champ auxiliaire d'affichage. Le champ de sélection d'actions et de paramétrages est vidé.

Après transmission effective, et comme montré à la figure 15, le
35 motif de fond d'affichage du message dans le champ des comptes-rendus

change d'aspect, en fait le fond d'affichage prend une couleur bleu clair signifiant que le dialogue est clos. Toujours dans le champ des comptes-rendus, la mention "CLOSED" remplace la mention "PENDING" et le décompte pour signifier que le système n'attend pas d'action de l'équipage.

- 5 Enfin, le message "MSG SENT" apparaît dans le champ auxiliaire d'affichage et le mode par défaut "REQUESTS" de gestion de message dans le menu déroulant 21 à la gauche de la barre inférieure des tâches.

L'actionnement du bouton "CLOSE" de la barre inférieure des tâches permet alors d'archiver le dialogue concernant le message, ce qui
10 entraîne le stockage du message pour une éventuelle consultation lors d'une recherche d'historique et la reprise par la fenêtre de gestion CPDLC de l'aspect initial de son niveau d'affichage d'accueil montré à la figure 6.

La sélection de l'intitulé de compte-rendu "TOP OF DESCENT" au lieu de l'intitulé de compte-rendu "MAINTENING LEVEL" fait également
15 passer la fenêtre de gestion CPDLC à un niveau d'affichage de paramétrage mais avec l'aspect de la figure 16. Son champ de sélection d'actions et de paramétrages se met à afficher, sous un bandeau rappelant l'intitulé de la rubrique activée "REPORT" et la sorte de compte-rendu choisie "TOP OF DESCEND", une boîte de saisie d'horaire 24 face à un intitulé "UTC"
20 (abréviation de l'expression anglo-saxonne : Coordinated Universal Time"). Une touche activable intitulée "ADD MSG" 25 permet d'ajouter d'autres comptes-rendus au message en préparation.

La boîte de saisie d'horaire 24 est sélectionnée et remplie au moyen du dispositif 13 de pointage et de saisie.

25 Comme dans le cas de la figure 12, la touche "SEND" de la barre inférieure de tâches de la fenêtre de gestion CPDLC se réactive dès le remplissage de la boîte de saisie obligatoire 24 pour donner à l'équipage de l'aéronef la possibilité, en actionnant cette touche, d'envoyer, à la station au sol de contrôle du trafic aérien avec laquelle l'aéronef est en liaison, le ou les
30 comptes-rendus une fois qu'ils ont été finalisés. Il convient de noter que la donnée UTC nécessaire pourrait, à ce stade, être automatiquement téléchargée du système de navigation de l'aéronef au travers de la touche LOAD, allégeant ainsi de façon significative la tâche du pilote.

De la même manière que pour tout autre compte-rendu,
35 l'actionnement de la touche "SEND" provoque le retour de la fenêtre de

gestion CPDLC à son niveau d'affichage d'accueil avec l'affichage dans le champ des comptes-rendus, du message en cours de transmission sur un motif de fond, en réalité un fond de couleur verte, montrant qu'il est actif, de l'heure locale, de l'état de l'opération de transmission et du décompte du
5 délai imparti pour la réalisation de cette opération de transmission, avec l'affichage de la mention "MSG SENDING" dans le champ auxiliaire d'affichage et avec un effacement du champ de sélection d'actions et de paramètres.

Après transmission, l'affichage du message dans le champ des
10 comptes-rendus change d'aspect, son motif de fond prenant une couleur bleu clair signifiant que le dialogue est clos. La mention "MSG SENT" apparaît dans le champ auxiliaire d'affichage. L'actionnement en final, du bouton "CLOSE" de la barre inférieure des tâches permet d'archiver le dialogue concernant le message, ce qui entraîne le stockage du message
15 pour une éventuelle consultation lors d'une recherche d'historique et la reprise par la fenêtre de gestion CPDLC de son niveau d'affichage d'accueil avec l'aspect montré à la figure 6.

La sélection de l'intitulé de compte-rendu "ETA" (temps estimé d'arrivée) au lieu des intitulés de compte-rendu "TOP OF DESCENT" ou
20 "MAINTENING LEVEL" fait également passer la fenêtre de gestion CPDLC à un niveau d'affichage de paramétrage mais avec l'aspect de la figure 17. Son champ de sélection d'actions et de paramètres se met à afficher, sous un bandeau rappelant l'intitulé de la rubrique activée "REPORT" et la sorte de compte-rendu choisi "ETA", la boîte de saisie d'horaire 24 face à un intitulé
25 "UTC" et la touche activable "ADD MSG" 25, avec en superposition, une boîte de saisie 26 de l'identité du point de passage concerné précédée de l'intitulé "POS" et une boîte de saisie 27 des coordonnées du point de passage concerné, précédée de l'intitulé "LAT/LONG".

Les différentes boîtes de saisie 24, 26, 27 sont sélectionnées et
30 remplies au moyen du dispositif 13 de pointage et de saisie. Les deux boîtes de saisie 26, 27 d'identité et des coordonnées du point de passage concerné sont étroitement liées et le remplissage de l'une peut provoquer le remplissage automatique de l'autre lorsque le calculateur de gestion du vol de l'aéronef a en mémoire le point de passage concerné. La boîte de saisie

26 de l'identité du point de passage concerné peut ne pas être remplie si la boîte de saisie 27 de ses coordonnées l'est.

De la même manière que pour tout autre message de compte-rendu, l'actionnement de la touche "SEND" provoque le retour de la fenêtre de gestion CPDLC à son niveau d'affichage d'accueil avec l'affichage dans le champ des comptes-rendus, du message en cours de transmission sur un motif de fond, en réalité un fond de couleur verte, montrant qu'il est actif, de l'heure locale, de l'état de l'opération de transmission et du décompte du délai imparti pour la réalisation de cette opération de transmission, avec l'affichage de la mention "MSG SENDING" dans le champ auxiliaire d'affichage et avec un effacement du champ de sélection d'actions et de paramètres.

Après transmission, l'affichage du message dans le champ des comptes-rendus change d'aspect. Son motif de fond, en fait le fond d'affichage, prend localement une couleur bleu clair signifiant que le dialogue est clos. De plus, la mention "MSG SENT" apparaît dans le champ auxiliaire d'affichage. L'actionnement en final, du bouton "CLOSE" de la barre inférieure des tâches permet d'archiver le dialogue concernant le message ce qui entraîne le stockage du message pour une éventuelle consultation lors d'une recherche d'historique et la reprise par la fenêtre CPDLC de son niveau d'affichage d'accueil avec l'aspect montré à la figure 6.

La figure 18 donne un exemple de l'aspect que peut prendre la fenêtre de gestion CPDLC lorsque l'équipage de l'aéronef prend l'initiative de faire une demande d'autorisation de modification d'une de ses consignes de vol à une station au sol de contrôle du trafic aérien avec laquelle il est en liaison, soit parce que la liaison a été ouverte au préalable par la station au sol pour envoyer un message auquel il a été répondu et n'a pas été explicitement fermée, soit parce que l'équipage de l'aéronef a ouvert la liaison après exécution d'une procédure d'initialisation de liaison menée en rapport avec la fenêtre de gestion LOGON. L'équipage a pointé, dans la fenêtre de gestion CPDLC, alors qu'elle était à son niveau d'affichage d'accueil, le menu déroulant 21 de sélection de tâches de la barre inférieure des tâches, ce qui a provoqué son ouverture. Il a alors activé la rubrique "REQUESTS" provoquant le passage de la fenêtre de gestion CPDLC au niveau d'affichage de sélection montré à la figure 18.

Le champ de sélection d'actions et de paramétrages présente trois intitulés de requêtes relatives à l'altitude de vol de l'aéronef : "LEVEL", "CLIMB TO", "DESCEND TO", un intitulé "SPEED" de requête relative à la vitesse, un intitulé "DIRECT TO" de requête relative à la destination et un
5 intitulé "WEATHER DEVIATION" de requête de modification de plan de vol en raison d'aléas météorologiques. Il comporte également une rubrique "SPARE" montrant que d'autres intitulés de requête peuvent éventuellement être affichés et une rubrique "MORE>" montrant qu'il peut y avoir plusieurs pages successives d'intitulés de requête. Comme dans tout niveau
10 d'affichage de sélection, l'intitulé de requête pointé par l'équipage change d'aspect afin de bien ressortir. Sur la figure 18, l'intitulé de requête pointé, qui est "SPEED", apparaît en gras et en italique alors qu'il est en réalité en blanc sur fond vert. Les autres intitulés sont simplement en gras alors qu'ils sont en réalité en vert.

15 La sélection de l'intitulé de requête "SPEED" fait passer la fenêtre CPDLC à un niveau d'affichage de paramétrage avec l'aspect de la figure 19. Son champ de sélection d'actions et de paramétrages se met à afficher, sous un bandeau rappelant l'intitulé de la rubrique activée "REQUEST" et la sorte de requête choisie "SPEED/MACH", une boîte 28 de saisie d'intitulé
20 "SPEED" ou "MACH" se comportant à la manière d'un menu déroulant, une boîte 29 de saisie de valeur de vitesse, une boîte 30 de saisie d'unités de vitesse se comportant également à la manière d'un menu déroulant, une boîte 31 de saisie de motifs justificatifs précédée de l'intitulé "DUE TO" et se comportant à la manière d'un menu déroulant avec l'un de ses intitulés vide
25 et la touche activable "ADD MSG>" 25 déjà rencontrée lors du paramétrage des comptes-rendus.

Les différentes boîtes de saisie 28, 29, 30, 31 sont sélectionnées et remplies au moyen du dispositif 13 de pointage et de saisie.

De la même manière que pour les comptes-rendus faits lors de la
30 sélection de la rubrique "REPORTS", le remplissage des boîtes de saisie active la touche "SEND" de la barre inférieure des tâches dont l'actionnement provoque le retour de la fenêtre de gestion CPDLC à son niveau d'affichage d'accueil avec l'affichage dans le champ des comptes-rendus, du message en cours de transmission sur un motif de fond, en réalité un fond de couleur
35 verte, montrant qu'il est actif, de l'heure locale, de l'état de l'opération de

transmission et du décompte du délai imparti pour la réalisation de cette opération de transmission, avec l'affichage de la mention "MSG SENDING" dans le champ auxiliaire d'affichage et avec un effacement du champ de sélection d'actions et de paramétrages.

- 5 Après transmission, l'affichage du message dans le champ des comptes-rendus change d'aspect. Son motif de fond, en fait le fond d'affichage prend localement une couleur bleu clair signifiant que le dialogue est clos et la mention "MSG SENT" apparaît dans le champ auxiliaire d'affichage. L'actionnement en final, du bouton "CLOSE" de la barre
- 10 inférieure des tâches permet d'archiver le dialogue concernant le message, ce qui entraîne le stockage du message pour une éventuelle consultation lors d'une recherche d'historique et la reprise par la fenêtre CPDLC de son niveau d'affichage d'accueil avec l'aspect montré à la figure 6.

- La sélection de l'intitulé de requête "DIRECT TO" au lieu de
- 15 l'intitulé de requête "SPEED" fait également passer la fenêtre de gestion CPDLC à un niveau d'affichage de paramétrage mais avec l'aspect de la figure 20. Son champ de sélection d'actions et de paramétrages se met à afficher, sous un bandeau rappelant l'intitulé de la rubrique activée "REQUEST" et la sorte de requête choisie "DIRECT TO", en plus de la
- 20 touche activable "ADD MSG" 25 et de la boîte 31 de saisie de motifs justificatifs précédée de l'intitulé "DUE TO", une boîte de saisie 32 de l'identité du point voulu de destination précédée de l'intitulé "POS" et une boîte de saisie 33 des coordonnées de ce point de destination précédée de l'intitulé "LAT/LONG".

- 25 Les deux boîtes de saisie 32, 33 de l'identité et des coordonnées du point voulu de destination sont étroitement liées et le remplissage de l'une peut provoquer le remplissage automatique de l'autre lorsque le calculateur de gestion du vol de l'aéronef a en mémoire le point concerné. La boîte de saisie 32 de l'identité du point voulu de destination peut ne pas être remplie
- 30 si la boîte de saisie 33 de ses coordonnées l'est. Le format d'affichage des coordonnées peut être configurable selon les préférences des compagnies utilisatrices, de même que le point de destination peut être automatiquement renseigné par une synchronisation avec le système de gestion de vol de l'aéronef.

Une fois paramétrée, la requête "DIRECT TO" est envoyée à la station sol de contrôle du trafic aérien par actionnement de la touche "SEND" et archivée une fois envoyée au moyen de la touche "CLOSE" comme c'est le cas pour tous les comptes-rendus et requêtes.

5 La sélection de l'intitulé de requête "WEATHER DEVIATION" au lieu des l'intitulés de requête "SPEED" ou "DIRECT TO" fait également passer la fenêtre de gestion CPDLC à un niveau d'affichage de paramétrage mais avec l'aspect de la figure 21. Son champ de sélection d'actions et de paramétrages se met à afficher, sous un bandeau rappelant l'intitulé de la
10 rubrique activée "REQUEST" et la sorte de requête choisie "WEATHER DEVIATION", en plus de la touche activable "ADD MSG" 25 et de la boîte 31 de saisie de motifs justificatifs précédée de l'intitulé "DUE TO", une boîte de saisie 34 de l'amplitude du détour précédée de l'intitulé "DIST" et suivie de l'unité de distance utilisée, et une boîte de saisie 35 de la direction du détour
15 précédée de l'intitulé "DIR". Les deux boîtes de saisie et leurs intitulés sont encadrés par les intitulés "UP TO" et "OF ROUTE" faisant bien ressortir qu'il s'agit d'un détour. La boîte de saisie 35 de la direction du détour est une boîte à menu déroulant comportant les intitulés "LEFT" et "RIGHT" et un intitulé vide permettant à l'équipage de signaler une autre direction.

20 Une fois paramétrée, la requête "WEATHER DEVIATION" est envoyée à la station sol de contrôle du trafic aérien par actionnement de la touche "SEND" et archivée une fois envoyée au moyen de la touche "CLOSE" comme c'est le cas pour tous les comptes-rendus et requêtes.

Les différentes boîtes de saisie sont disposées dans le champ de
25 sélection et de paramétrage, de manière à ne pas se recouvrir et à pouvoir être assemblées par recouvrement pour satisfaire aux besoins en boîtes de saisie dans les diverses situations de paramétrage pouvant se présenter.

En résumé, la fenêtre de gestion CPDLC permet, avec ses trois niveaux d'affichage : niveau d'accueil, niveau de sélection de types d'action, de compte-rendu ou de requête et niveau de paramétrage des actions, comptes-rendus, réponses et requêtes, de guider pas à pas l'équipage d'un
30 aéronef dans ses échanges de messages avec une station au sol du contrôle aérien. L'utilisation, pour l'affichage des intitulés d'actions, de comptes-rendus, de réponses ou de requêtes dans le champ de sélection et de
35 paramétrage, de couleurs distinctes fonction de leurs propriétés du moment :

action ou message par défaut, action ou message licite ou illicite à ce moment du traitement ainsi que l'utilisation, pour l'affichage des comptes-rendus d'actions et de messages dans le champ des comptes-rendus, de fonds d'affichage distincts en fonction de leurs états de traitement : en cours, 5 terminé mais non archivé, archivé facilitent le travail de l'équipage. Elle introduit de plus, une grande souplesse dans la gestion des réponses aux demandes d'une station au sol de contrôle du trafic aérien en raison de ses touches "STAND BY" qui donnent la possibilité de mettre en attente le traitement d'une demande de la station sol pour gérer les messages en 10 fonction de leurs importances relatives plutôt que de leurs anciennetés.

Les figures 22 et 23 illustrent l'effet d'un actionnement de la touche "STAND BY" dans le cas où la station sol du contrôle aérien fait une demande du temps estimé pour atteindre la position LFBO alors que l'équipage de l'aéronef est en train d'envoyer un compte-rendu de maintien 15 du niveau 1500 Feet.

La figure 22 montre l'aspect initial de la fenêtre de gestion CPDLC. Après archivage du compte-rendu de maintien de niveau, la fenêtre de gestion CPDLC passe à un niveau d'affichage de sélection d'actions en réponse à la demande de la station sol puisque cette demande n'a pas été 20 archivée. Son champ des comptes-rendus affiche la demande de la station sol et le compte-rendu de maintien de niveau dans leurs ordres chronologiques d'apparition. La demande de la station sol apparaît sur un motif de fond, en réalité un fond de couleur verte montrant qu'elle est active et que les touches de fonctions apparaissant dans la fenêtre CPDLC s'y 25 rapportent. Le champ de sélection d'actions et de paramétrages se remplit, sous l'intitulé de réponse au message, d'un inventaire de réponses normalisées admises dans une messagerie du service CPDLC avec, en gras mais en couleur verte dans la réalité, les réponses autorisées qui sont les seules à avoir du sens dans la situation présentes et en italique et gras mais 30 en blanc sur fond vert, la réponse par défaut ici "WILCO". L'équipage de l'aéronef peut se satisfaire de la réponse par défaut ou la modifier en activant une autre réponse, ici "STANDBY", "UNABLE" ou E.T.A. (abréviation de l'anglo-saxon : "Estimated Time of Arrival").

Pour différer sa réponse, l'équipage de l'aéronef peut actionner 35 soit l'intitulé "STAND BY" du champ de sélection d'actions et de

paramétrages, la réponse nouvellement activée devenant la réponse par défaut, soit la touche "STAND BY" de la barre médiane des tâches. La réponse "STAND BY" est envoyée automatiquement à la station sol avec mention de celle-ci à gauche dans le bandeau du champ des comptes-
5 rendus et remise à son maximum de la minuterie de décompte du temps accordé pour la réponse. Le champ d'affichage auxiliaire signale l'envoi effectif de la réponse "STAND BY" par l'affichage de la mention "MSG SENT".

A ce stade, l'équipage peut archiver ou non le message par
10 actionnement de la touche "CLOSE". La figure 23 montre l'aspect de la fenêtre de gestion CPDLC alors que l'équipage de l'aéronef a mis en attente le message pour envoyer une requête.

Lorsque l'équipage de l'aéronef veut répondre en supposant qu'il reste dans les délais accordés par la minuterie de réponse, il active, si
15 besoin est la demande de la station sol en la sélectionnant dans le champ des comptes-rendus de la fenêtre de gestion CPDLC, ce qui remet le champ de sélection d'actions et de paramétrages dans son état d'avant l'actionnement de la touche "STAND BY" comme montré à la figure 24. L'équipage de l'aéronef peut alors répondre à la demande de la station au sol
20 de la même façon que si une touche "STAND BY" n'avait pas été actionnée, la seule différence étant la mention de la réponse "STAND BY" intercalée entre la demande de la station au sol et la réponse effective de l'équipage de l'aéronef.

Comme le montre la figure 25, l'actionnement de la touche "HIST"
25 de la barre inférieure de tâches de la fenêtre de gestion CPDLC provoque l'affichage, par ordre chronologique direct ou inverse, dans le champ des comptes-rendus, sous un bandeau intitulé "HISTORICAL", de l'ensemble des messages stockés et des échanges auxquels ils ont donné lieu pendant la mission de l'aéronef. Pour cet affichage, le champ des comptes-rendus
30 prend les dimensions nécessaires, au besoin en occultant le champ de sélection d'actions et de paramétrages et en se développant sur plusieurs pages, la première page montrée étant relative aux messages les plus récents. Le message actif, s'il existe, est montré sous une apparence distincte : un fond local à motif sur la figure 25, et, dans la réalité un fond
35 local de couleur verte.

L'affichage des différentes fenêtres du quadrant inférieur de l'écran interactif multifonction MFD est le fait des moyens d'affichages du dispositif de gestion des données numériques échangées par l'aéronef représenté, à la figure 26, dans son environnement fonctionnel à bord d'un

5 aéronef. On distingue sur cette figure, un écran d'affichage interactif multifonction 40 avec son générateur d'affichage G.A. 41 recevant des consignes d'affichage de différents équipements dont un équipement de pilotage automatique P.A. 42 et un système de navigation S.N. 43 recevant des informations sur les paramètres de vol de l'aéronef fournis par un

10 ensemble de capteurs C.V. 44, un système de communications air-sol S.C. 45 et une interface homme-machine I.U. 46 contrôlant le déplacement et l'activation d'un pointeur sur l'écran d'affichage multifonction 40 et assurant la saisie d'informations alphanumériques à destinations des différents équipements. Le dispositif de gestion des données numériques G.M. 47 et

15 ses moyens d'affichage utilisent les services de l'interface homme-machine 46, échangent des informations avec le système de communication air-sol S.C. 45 et envoient des consignes d'affichage à l'écran interactif multifonction MFD 40 et à son générateur d'affichage G.A. 41. Comme souvent à bord d'un aéronef, les échanges d'informations et de consignes entre les différents

20 équipements passent par un bus de transmission de données commun qui n'a pas été représenté.

Les figures 27a et 27b montrent un exemple de diagramme logique dont le suivi permet au dispositif de gestion des données et à ses moyens d'affichage de faire apparaître les diverses fenêtres de gestion qui

25 viennent d'être décrites sur un écran interactif multifonction. Selon cet exemple, le dispositif de gestion des données surveille, en tâche de fond 50, la réception éventuelle d'un message.

En l'absence de message reçu, le dispositif de gestion des données envoie à l'écran multifonction interactif, par l'intermédiaire de ses

30 moyens d'affichage, la consigne d'afficher par défaut la fenêtre de gestion CPDLC à son niveau d'accueil (figure 6) et surveille en 51 la sélection et l'activation d'un onglet interactif de la rangée a. Lorsqu'il détecte l'activation d'un onglet, il détermine en 52 le service concerné et envoie à l'écran d'affichage interactif multifonction, la consigne de faire apparaître la fenêtre

35 de gestion correspondante au niveau d'affichage d'accueil. Il recherche en 53

si le service concerné laisse un choix entre différents types de tâche. Si le service appelé par onglet interactif laisse un choix entre différents types de tâche, il envoie, en 54, à l'écran interactif multifonction, la consigne d'afficher la fenêtre de gestion correspondante au niveau d'affichage de sélection et
5 surveillance en 55 la sélection par touche d'un type de tâche. Si le service appelé par l'onglet interactif n'autorise qu'un type de tâche ou si un type de tâche a été désigné par touche en 55, le dispositif de gestion des données recherche en 56, si le type de tâche à effectuer nécessite un paramétrage

Après détection de la réception d'un message en 50, le dispositif
10 de gestion des données recherche en 57, l'appartenance du message reçu à un service AOC ou APC concernant la compagnie d'affrètement ou les passagers. Si une telle appartenance est constatée, il part dans des boucles de traitement non représentées car très analogues à celles relatives au service CPDLC qui vont être détaillées. Si le message reçu n'appartient ni au
15 service AOC ni au service APC, le dispositif de gestion des données recherche en 58, une appartenance au service CPDLC. Si le service d'appartenance du message reçu n'est pas non plus le service CPDLC, le dispositif de gestion des données considère que le message reçu ne nécessite pas de réponse de la part de l'équipage et arrête de le traiter à ce
20 stade.

Si le dispositif de gestion des données constate en 58, l'appartenance du message reçu au service CPDLC, il détermine en 59, les différents types d'actions, de compte-rendu et de requête possibles en réponse, envoie en 60, à l'écran interactif multifonction, la consigne de faire
25 apparaître la fenêtre de gestion CPDLC au niveau d'affichage de sélection avec présentation, dans son champ de sélection et de paramétrage, des différents types possibles d'actions, de réponse, de compte-rendu et de requête, et surveillance en 61 la sélection par touche d'un type d'action, de réponse, de compte-rendu ou de requête. Après désignation par touche d'un
30 type d'action, de réponse, de compte-rendu ou de requête, le dispositif de gestion des données recherche en 56 si le type d'action, de réponse, de compte-rendu ou de requête désigné nécessite un paramétrage, les diverses branches du diagramme logique exécuté se rejoignant à ce niveau.

Comme montré à la figure 27b, si le type de tâche, d'action, de
35 réponse, de compte-rendu ou de requête, sélectionné par touche ou

représentant l'unique possibilité du moment, nécessite un paramétrage, le dispositif de gestion des données envoie en 62, à l'écran interactif multifonction, une consigne de faire apparaître la fenêtre de gestion CPDLC au niveau d'affichage de paramétrage avec les boîtes convenables de saisie et teste en 63 le remplissage minimum des boîtes de saisie autorisant l'activation d'au moins une touche de réalisation de tâche.

Dès que le test du remplissage en 63 est satisfait ou en l'absence en 56 de nécessité d'un paramétrage, le dispositif de gestion des données active en 64 au moins une touche de réalisation de tâche apparaissant dans la version affichée de la fenêtre de gestion CPDLC, surveille en 65 l'actionnement d'une touche activée de réalisation de tâche et envoie en 66, à l'écran interactif multifonction, une consigne de faire apparaître la fenêtre de gestion CPDLC au niveau d'affichage d'accueil.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif embarqué de gestion des données numériques
5 échangées, sans étape vocale, par un aéronef, avec le sol ou d'autres
aéronefs au sein de services spécialisées, caractérisé en ce qu'il comporte
des moyens d'affichage sur un quadrant auxiliaire d'un écran interactif
associé à un dispositif (13) de pointage et de saisie de données
10 alphanumériques à la manière de l'écran d'un terminal d'ordinateur, la
surface d'affichage dudit écran interactif étant partagée en plusieurs
quadrants dont les principaux sont affectés aux paramètres primaires de vol
et à une carte de navigation et lesdits moyens d'affichage montrant, dans un
quadrant auxiliaire (12) de l'écran interactif et dans des plans superposés,
différentes fenêtres de gestion affectées, pour l'une (LOGON) à la gestion
15 d'une liaison air-sol destinée à écouler les messageries avec le sol et, pour
chacune des autres (CPDLC, ADS, FIS, AOC, APC) à un service spécialisé
différent et un système de sélection (a) à onglets toujours visibles en avant
plan, permettant la sélection et la mise au premier plan de l'une quelconque
des fenêtres de gestion au moyen du dispositif de pointage et de saisie.

20

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les
moyens d'affichage configurent des fenêtres de gestion avec trois niveaux
successifs d'affichage :

- un niveau d'accueil où la fenêtre considérée présente différents
25 types de tâches envisageables,
- un niveau de sélection de types d'action et de message de
compte-rendu, de requête ou de réponse envisageables pour la réalisation
d'un type de tâche sélectionné au préalable, et
- un niveau de paramétrage d'action et de message de compte-
30 rendu, de requête ou de réponse sélectionné au préalable.

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les
moyens d'affichage partagent horizontalement les fenêtres de gestion en
deux champs d'informations (b et c) : un champ d'informations supérieur (b)
35 réservé aux comptes-rendus d'action et de message, et un champ
d'informations inférieur (c) réservé à la sélection, à la préparation et au

paramétrage d'action et de message de compte-rendu, de réponse ou de requête.

5 4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les
moyens d'affichage configurent les fenêtres de gestion avec, à leur base,
une barre horizontale inférieure des tâches (d) comportant des boutons
d'actionnement activés ou non en fonction de la licéité du moment des
tâches qu'ils gouvernent.

10 5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que la
barre horizontale inférieure des tâches (d) comporte un bouton
d'actionnement déclenchant l'exécution d'une tâche d'affichage de
l'historique des actions et messages traités depuis un début de mission.

15 6. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que la
barre horizontale inférieure des tâches (d) comporte en outre au moins un
menu déroulant (21) avec des rubriques activées en fonction de la licéité du
moment des tâches qu'elles concernent.

20 7. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les
moyens d'affichage configurent les fenêtres de gestion avec, deux barres
horizontales des tâches : une première barre horizontale inférieure des
tâches (d) placée à la base des fenêtres et une deuxième barre horizontale
médiane des tâches (e) placée à la limite du champ des comptes-rendus (b)
25 et du champ de sélection, de préparation et de paramétrage (c), lesdites
barres horizontales des tâches (d, e) comportant des boutons
d'actionnement activés ou non en fonction de la licéité du moment des
tâches qu'ils gouvernent.

30 8. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les
moyens d'affichage configurent les fenêtres de gestion avec en outre un
champ auxiliaire d'informations (f) rappelant la dernière tâche effectuée ou la
prochaine tâche à effectuer.

9. Dispositif selon les revendications 3 et 7, caractérisé en ce que les moyens d'affichage situent le champ auxiliaire d'informations (f) au niveau de la barre horizontale médiane des tâches (e).

5 10. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens d'affichage font apparaître les comptes-rendus d'action et de message dans le champ des comptes-rendus (b) sous des apparences différentes en fonction de leurs états de traitement du moment : en cours, terminé ou archivé.

10 11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que les moyens d'affichage font apparaître les comptes-rendus d'action et de message dans le champ des comptes-rendus (b) sur des fonds locaux d'affichage de couleurs différentes fonction de leurs états de traitement du moment : en cours, terminé ou archivé.

15 12. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens d'affichage font apparaître, dans le champ de sélection, préparation et paramétrage (c) d'une fenêtre de gestion placée au niveau d'affichage de sélection, un éventail d'intitulés d'actions et de messages de compte-rendu, réponse ou requête convenant pour un type de tâche sélectionné au préalable au niveau d'accueil ou découlant du niveau d'accueil lorsque ce dernier n'autorise qu'une seule tâche.

25 13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que les moyens d'affichage font apparaître les intitulés d'actions et de message de compte-rendu, réponse et requête dans le champ de sélection, préparation et paramétrage (c) sous des apparences différentes en fonction de leurs propriétés du moment : action ou message par défaut, action ou message licite à ce moment du traitement, action ou message illicite à ce moment du traitement.

35 14. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que les moyens d'affichage font apparaître les intitulés d'actions et de message de compte-rendu, réponse et requête dans le champ de sélection, préparation et

paramétrage (c) sous des écritures de couleurs différentes fonction de leurs propriétés du moment : action ou message par défaut, action ou message licite à ce moment du traitement, action ou message illicite à ce moment du traitement.

5

15. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens d'affichage font apparaître dans le champ de sélection, de préparation et de paramétrage (c) d'une fenêtre de gestion placée au niveau d'affichage de paramétrage, au moins une boîte de saisie de données
10 alphanumériques (22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30...) appropriée au paramétrage d'un message de compte-rendu, de réponse ou de requête sélectionné au préalable au niveau d'affichage de sélection ou découlant du niveau d'accueil lorsque ce dernier n'autorise que la préparation et l'envoi d'un message.

15

16. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce que la ou lesdites boîtes de saisie (22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30...) apparaissant dans le champ de sélection, de préparation et de paramétrage (c) d'une fenêtre de gestion placée au niveau d'affichage de paramétrage sont
20 accompagnées d'intitulés définissant leurs contenus.

17. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce que les différentes boîtes de saisie (22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30...) apparaissant dans le champ de sélection, de préparation et de paramétrage (c) d'une
25 fenêtre de gestion à l'occasion des traitements de l'ensemble des tâches auxquelles la fenêtre considérée donne accès sont placées à des positions différentes dans le champ de sélection, de préparation et de paramétrage (c) de manière à ne pas se recouvrir et à pouvoir être assemblées par superposition pour satisfaire aux besoins en boîtes de saisie du moment.

30

18. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens d'affichage font apparaître une immatriculation de mission en intitulé du champ des comptes-rendus.

19. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens d'affichage font apparaître, lors du traitement d'une réponse à un message, une minuterie de décomptage d'un délai accordé pour la réponse, en intitulé du champ des comptes-rendus.

5

20. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens d'affichage font apparaître une rubrique rappelant la tâche en cours d'exécution en intitulé du champ de sélection, de préparation et de paramétrage.

10

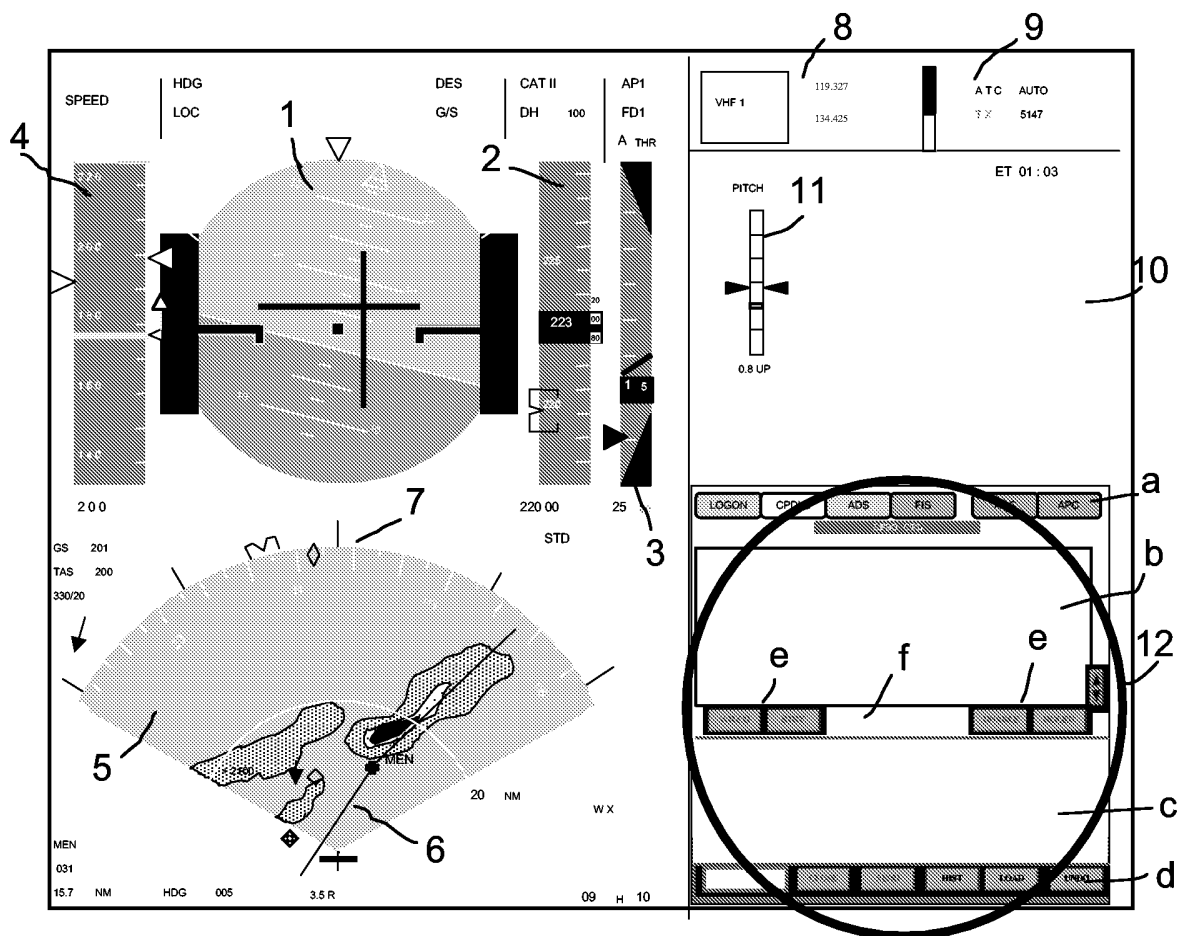


FIG.1

FIG. 2 is a detailed view of the LOGON STATUS screen. The screen displays the following information:

- LOGON STATUS**
- ATC Flight Number:** THA0001
- Current ATSU:** LFBO
- Next ATSU:** (field with a hand icon pointing to it)
- AUTO LOGON:** OFF

A small inset image (13) shows a hand interacting with a physical button.

FIG.2

LOGONCPDLCADSFISSAOCAPC

LOGON STATUS

ATC Flight NumberTHA0001

Current ATSU-----StatusLOGGIN ON

Next ATSU-----StatusINACTIVE

ATC Flight Number : THA 0001

Current ATSU : LFBO

Next ATSU :

AUTO LOGONOFF

LOGONLOGOFFUNDO

FIG.3

LOGONCPDLCADSFISSAOCAPC

LOGON STATUS

ATC Flight NumberTHA0001

Current ATSU LBFOStatusLOGGED ON

Next ATSU-----StatusINACTIVE

ATC Flight Number : THA 0001

Current ATSU : LFBO

Next ATSU :

AUTO LOGONOFF

LOGONLOGOFFLOGGED ONUNDO

FIG.4

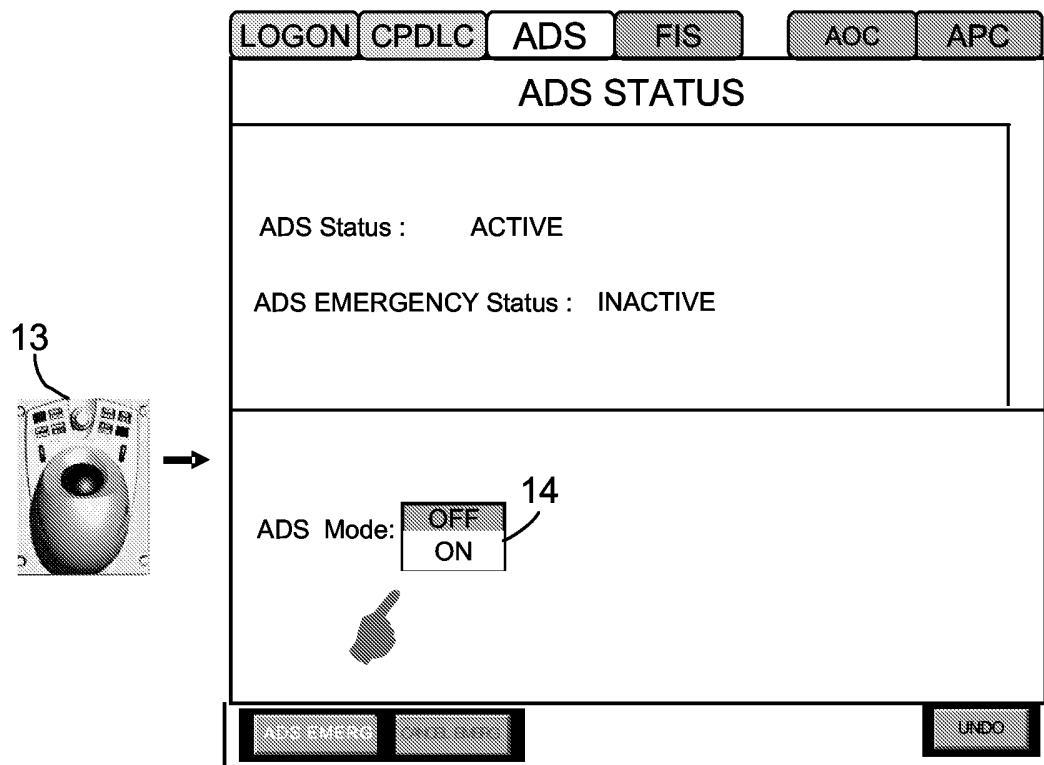


FIG.5

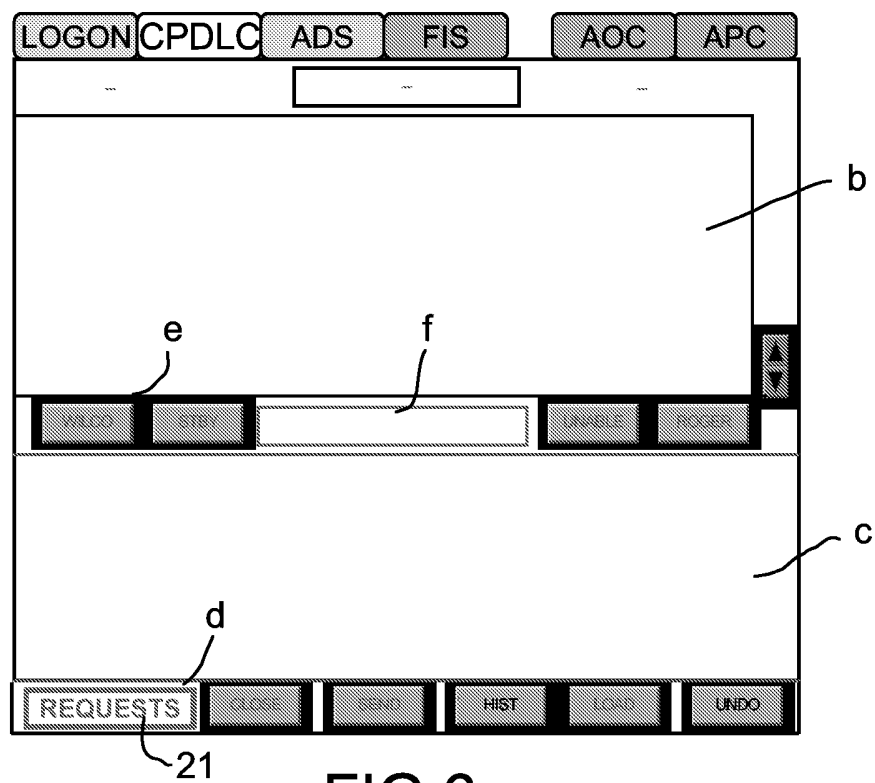


FIG.6

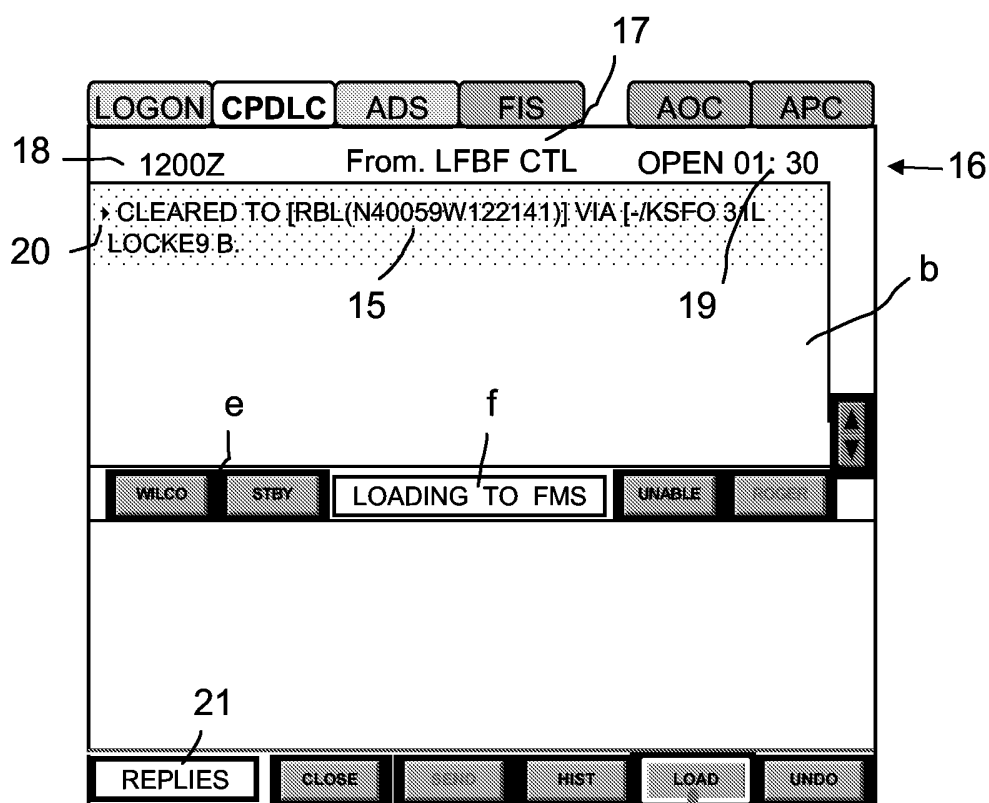


Fig.7

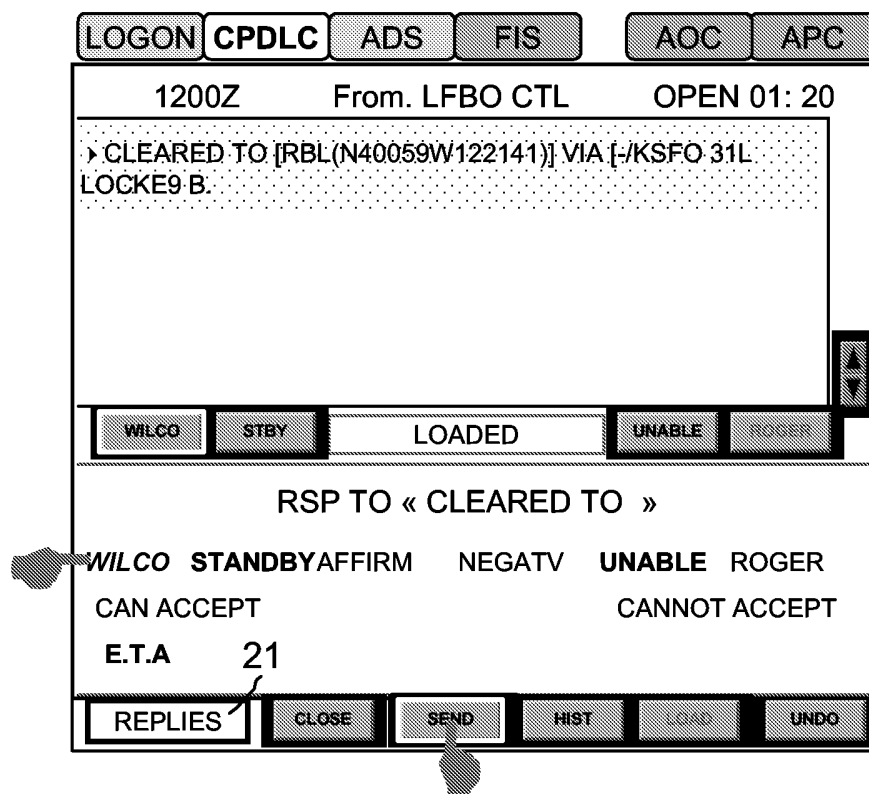


Fig.8

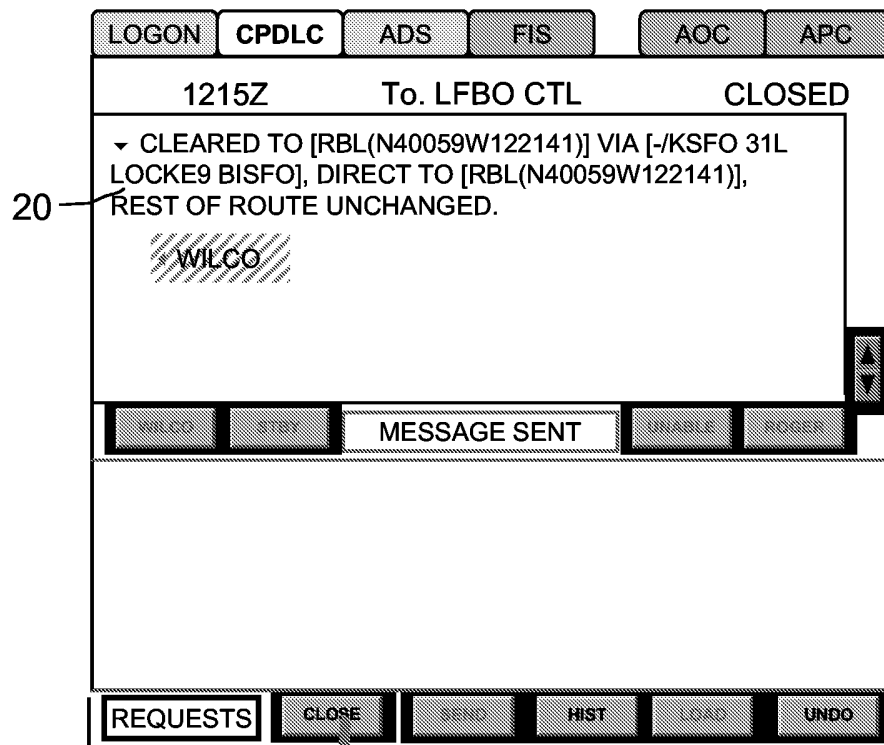


Fig.9

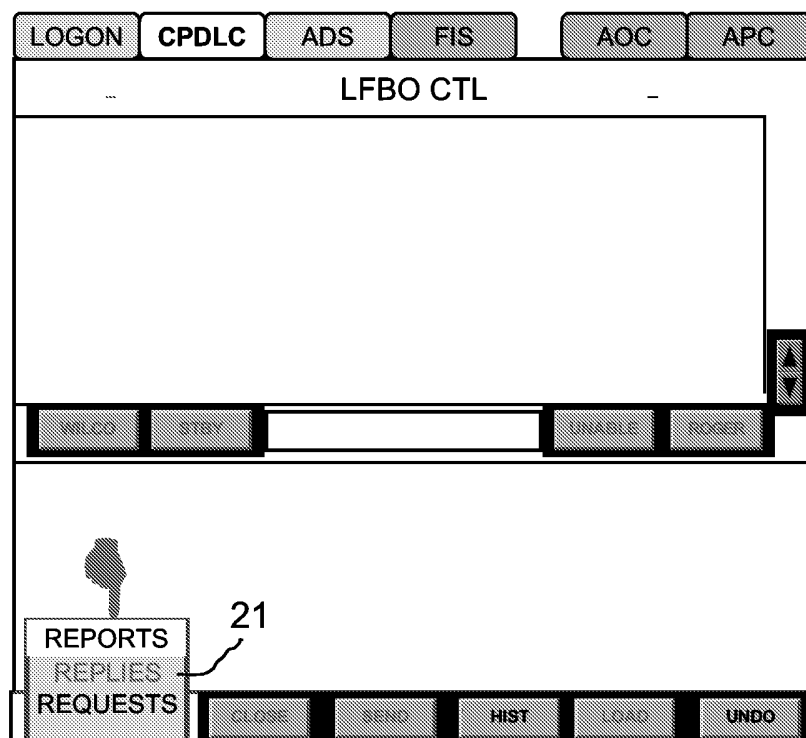


Fig.10

LOGON CPDLC ADS FIS AOC APC

- LFBO CTL -

PRESENT LEVEL
MAINTAINING LEVEL
ASSIGNED LEVEL
PREFERED LEVEL

TOP OF DESCENT
ETA
"SPARE"

MORE>

REPORTS CLOSE SEND HIST LOAD UNDO

21

FIG.11

LOGON CPDLC ADS FIS AOC APC

- LFBO CTL -

REPORT MAINTAINING

LEVEL 1500 23

22

DUE TO

REPORTS CLOSE SEND HIST LOAD UNDO

13

FIG.12

LOGONCPDLCADSFISSAOCAOCAPC

-LFBO CTL-

REPORTS

CLOSE

SEND

HIST

LOAD

UNDO

LEVEL1500FEET

DUE TO

FIG.13

LOGONCPDLCADSFISSAOCAOCAPC

181300ZTo. LFBO CTLPENDING :15

REPORT MAINTAINING LEVEL 1500 FEET

19

MSG SENDING

REPORTS

CLOSE

SEND

HIST

LOAD

UNDO

Fig.14

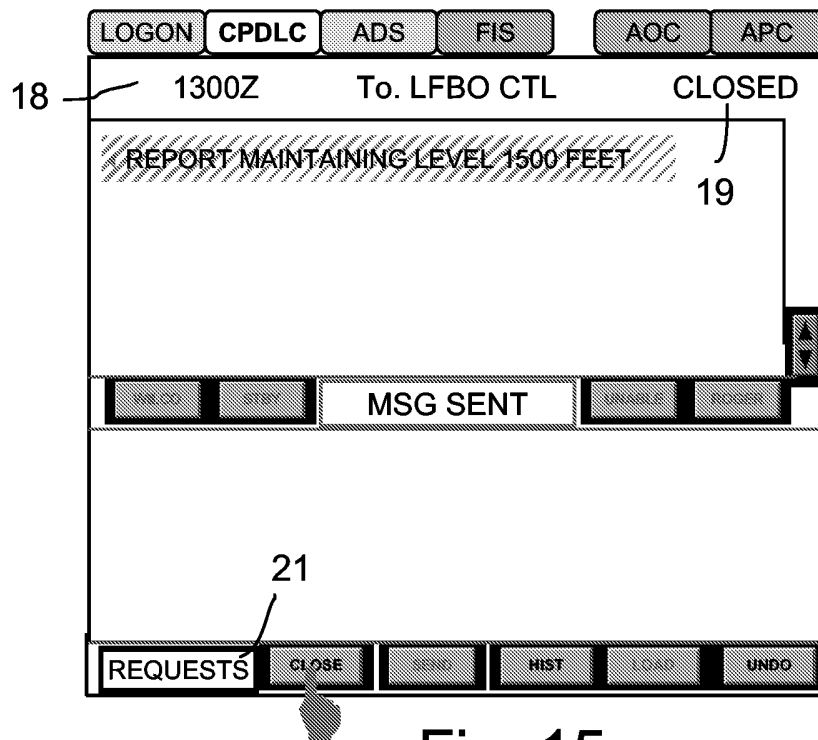


Fig. 15

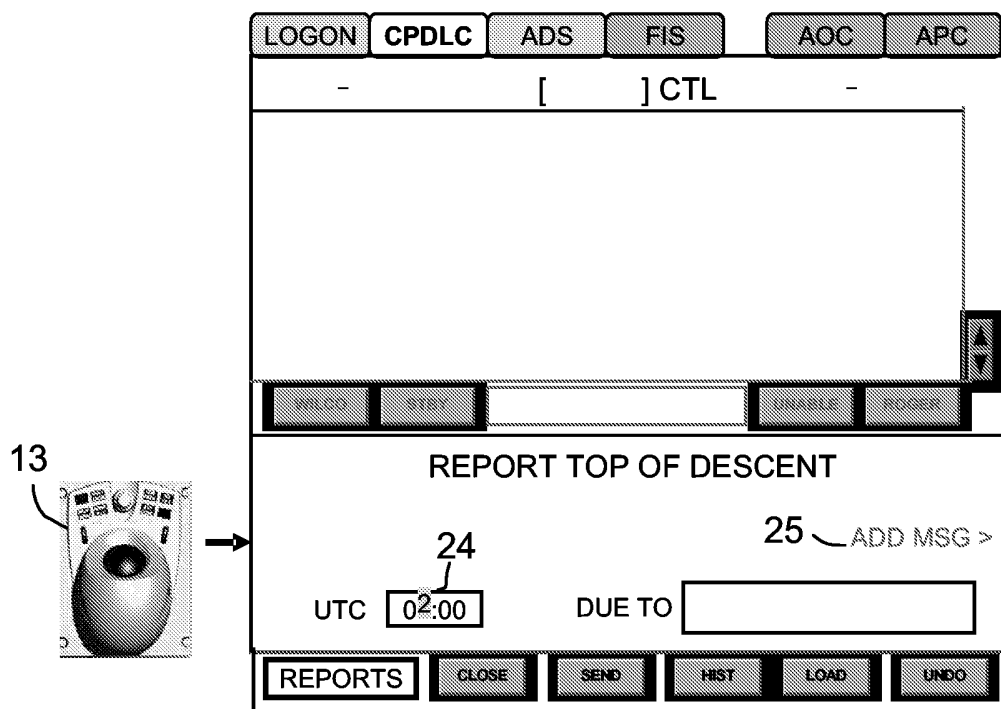


FIG.16

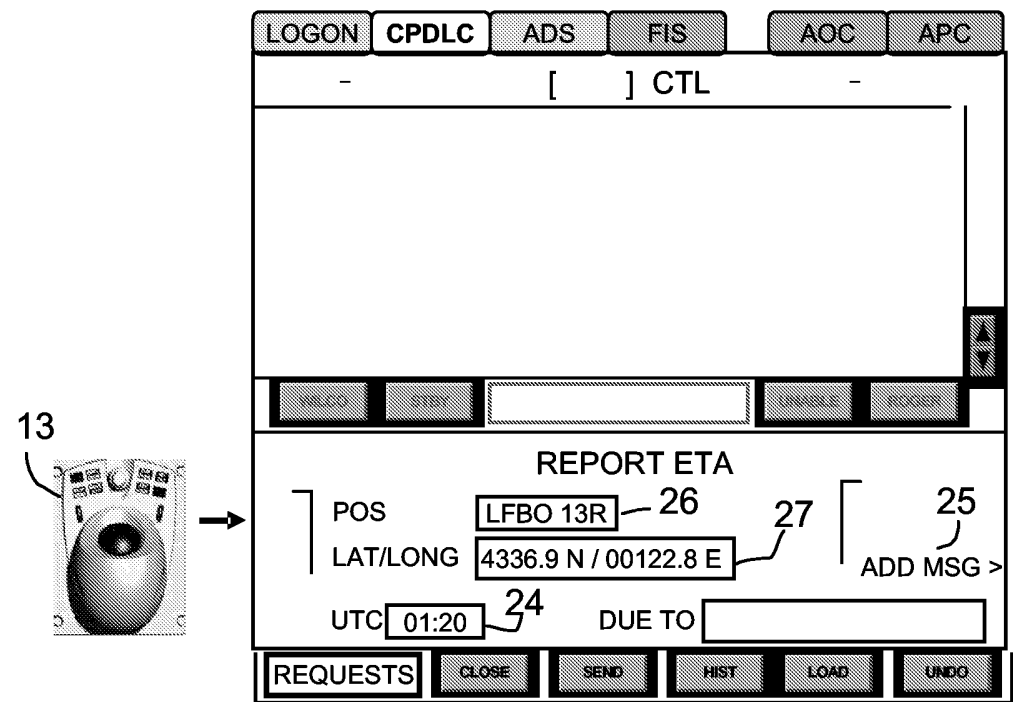


FIG.17

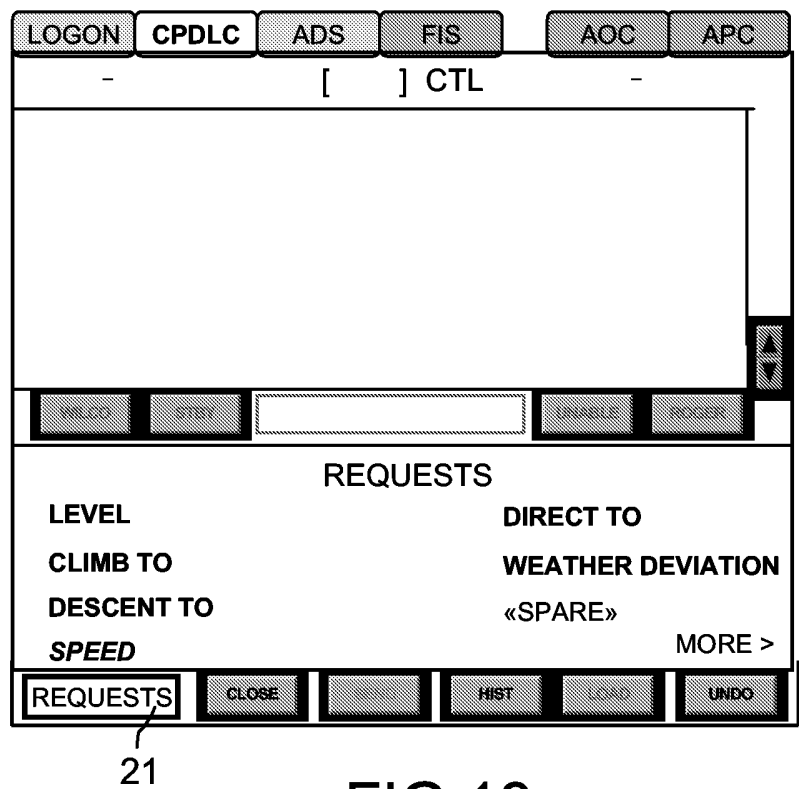


FIG.18

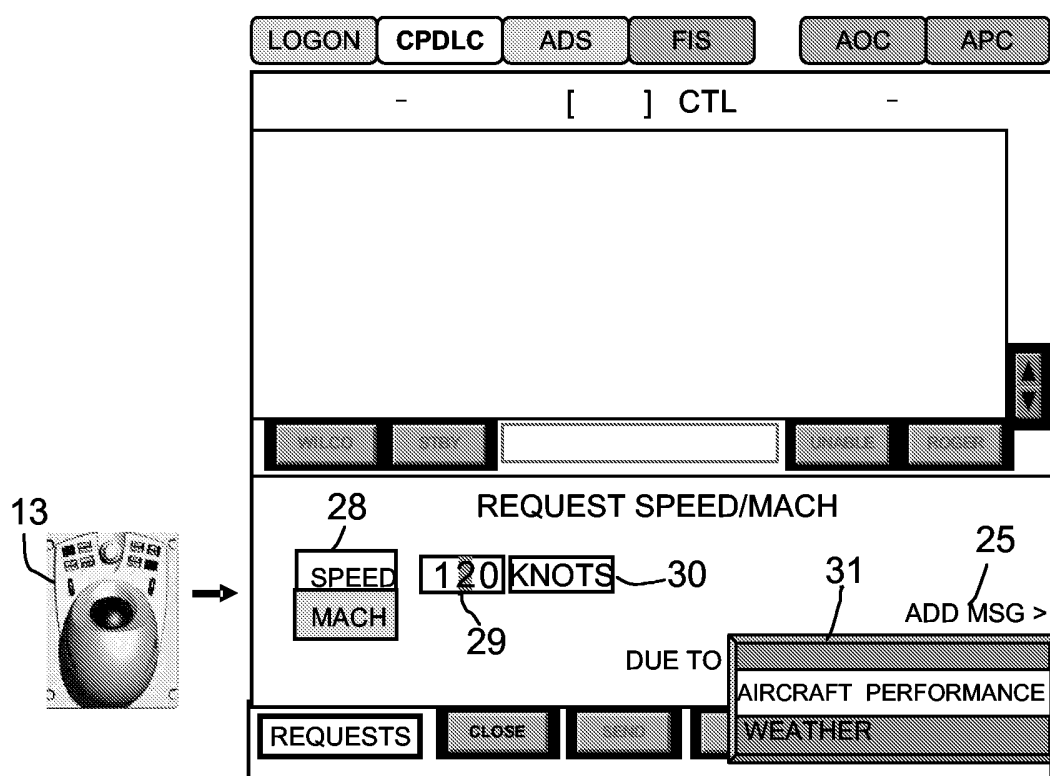


FIG.19

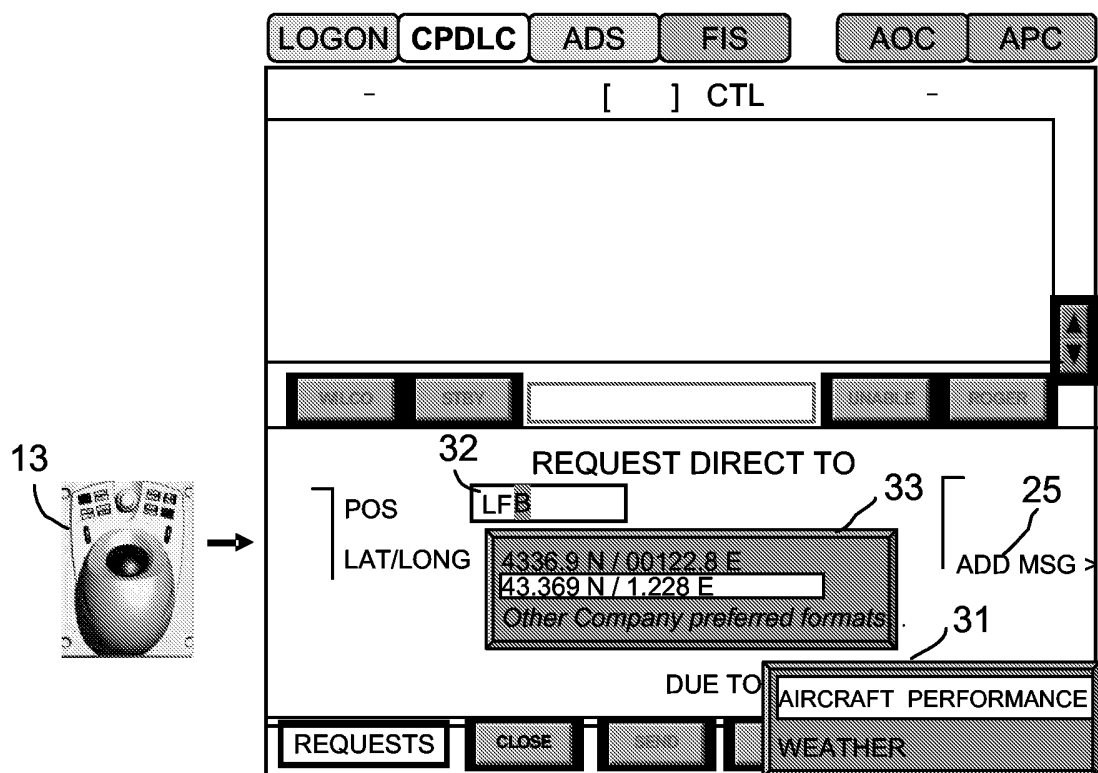


FIG.20

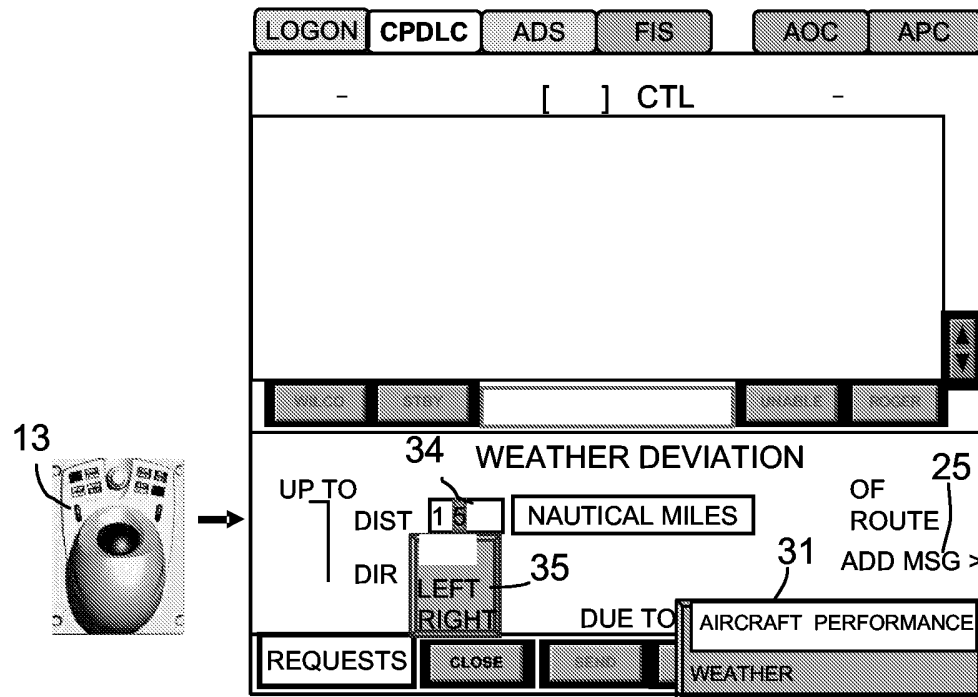


FIG.21

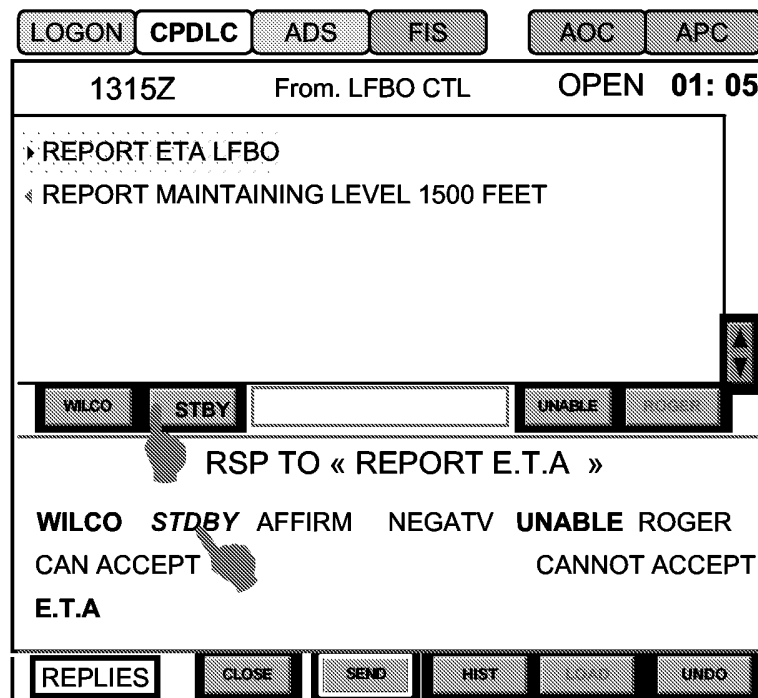


FIG.22

LOGON	CPDLC	ADS	FIS	AOC	APC
1315Z		From. LFBO CTL		STDBY 00: 44	
REPORT ETA LFBO STANDBY REPORT MAINTAINING LEVEL 1500 FEET					
WILCO	STDBY		UNABLE	ROGER	
REQUESTS LEVEL DIRECT TO CLIMB TO WEATHER DEVIATION DESCENT TO «SPARE» SPEED MORE >					
REQUESTS	CLOSE	SEND	HIST	LOAD	UNDO

FIG.23

LOGON	CPDLC	ADS	FIS	AOC	APC
1315Z		From. LFBO CTL		STDBY 00: 44	
REPORT ETA LFBO STANDBY REPORT MAINTAINING LEVEL 1500 FEET					
WILCO	STDBY		UNABLE	ROGER	
RSP TO « REPORT ETA » WILCO STDBY AFFIRM NEGATV UNABLE ROGER CAN ACCEPT CANNOT ACCEPT E.T.A					
REPLIES	CLOSE	SEND	HIST	LOAD	UNDO

FIG.24

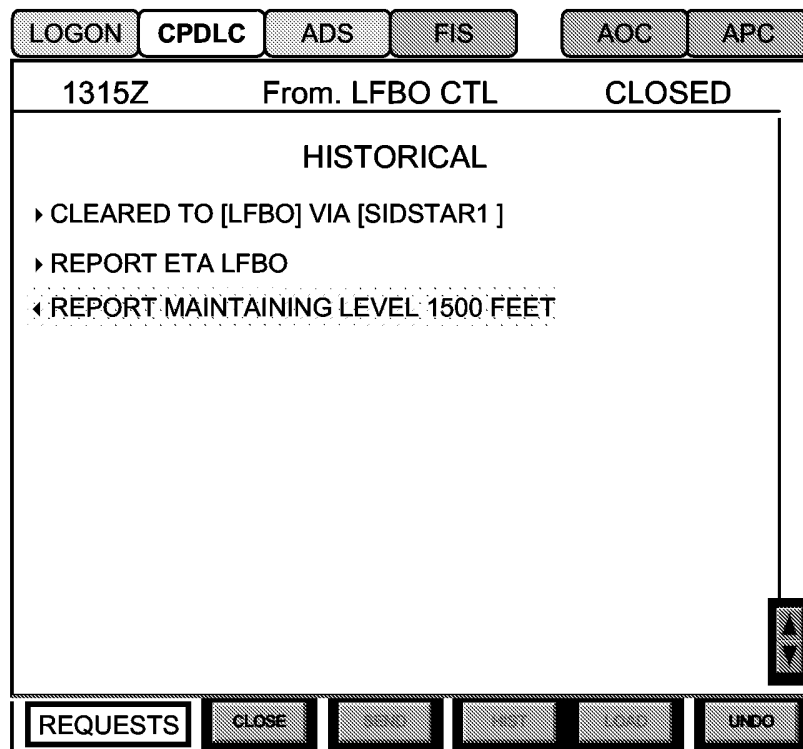


FIG.25

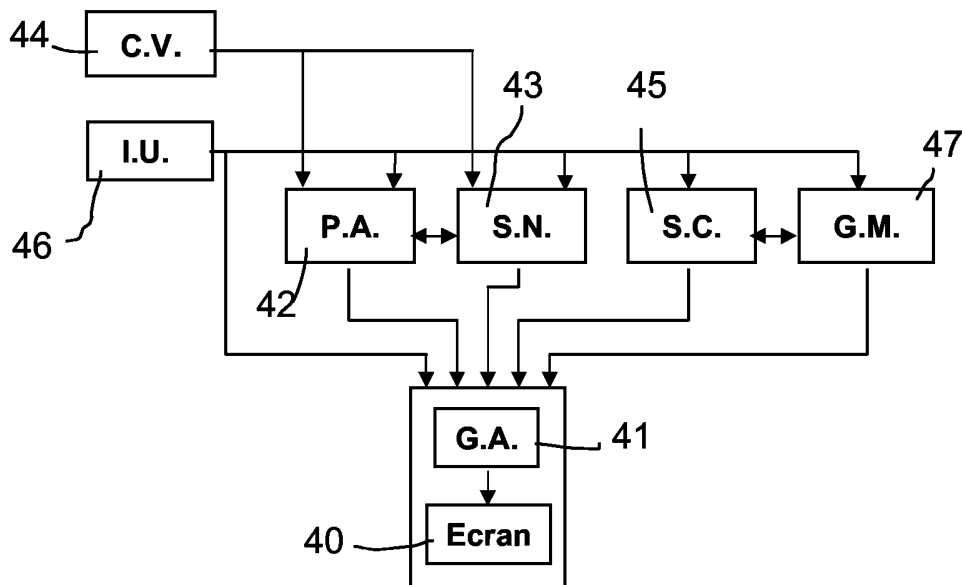


FIG.26

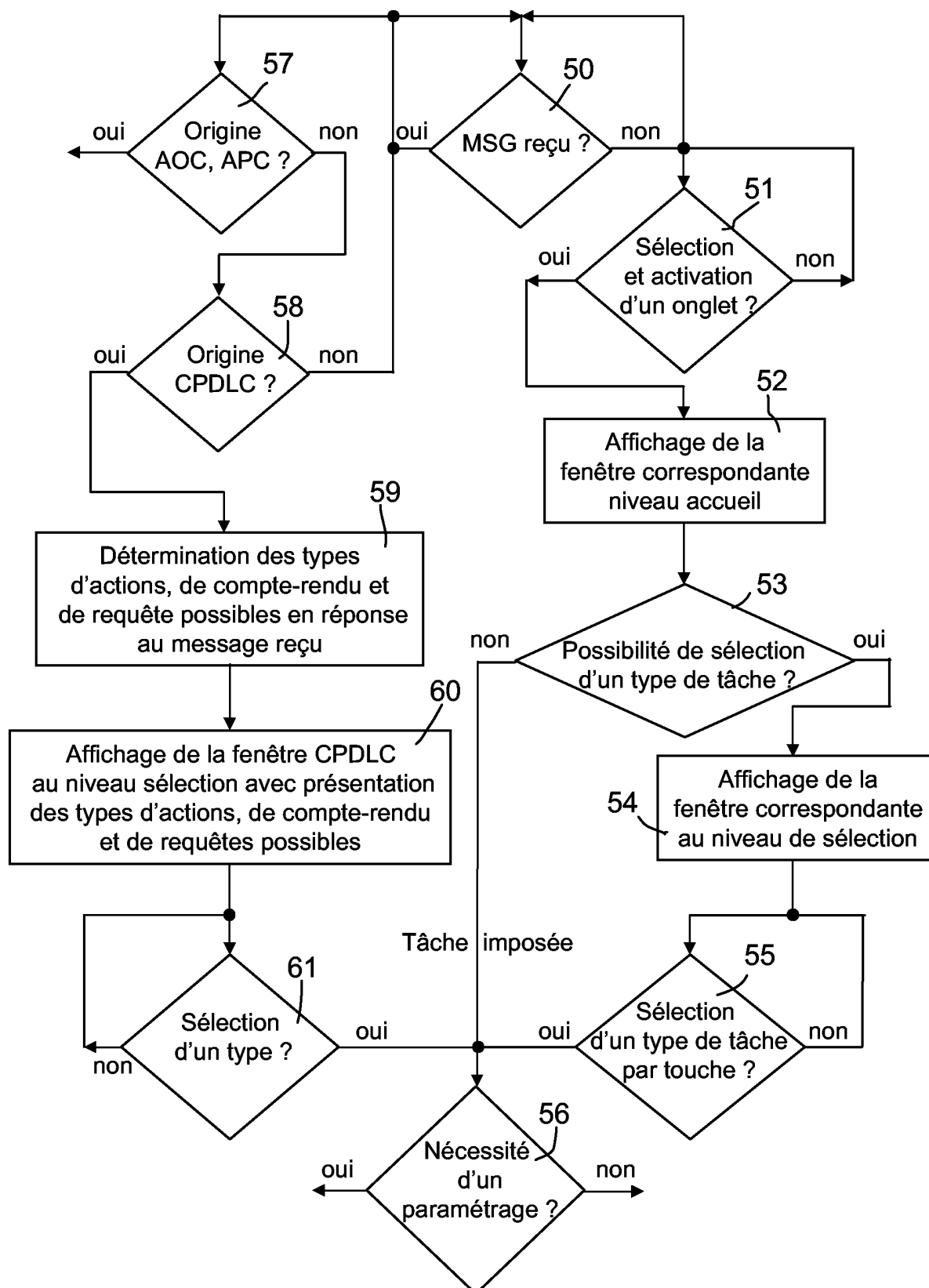


FIG.27a

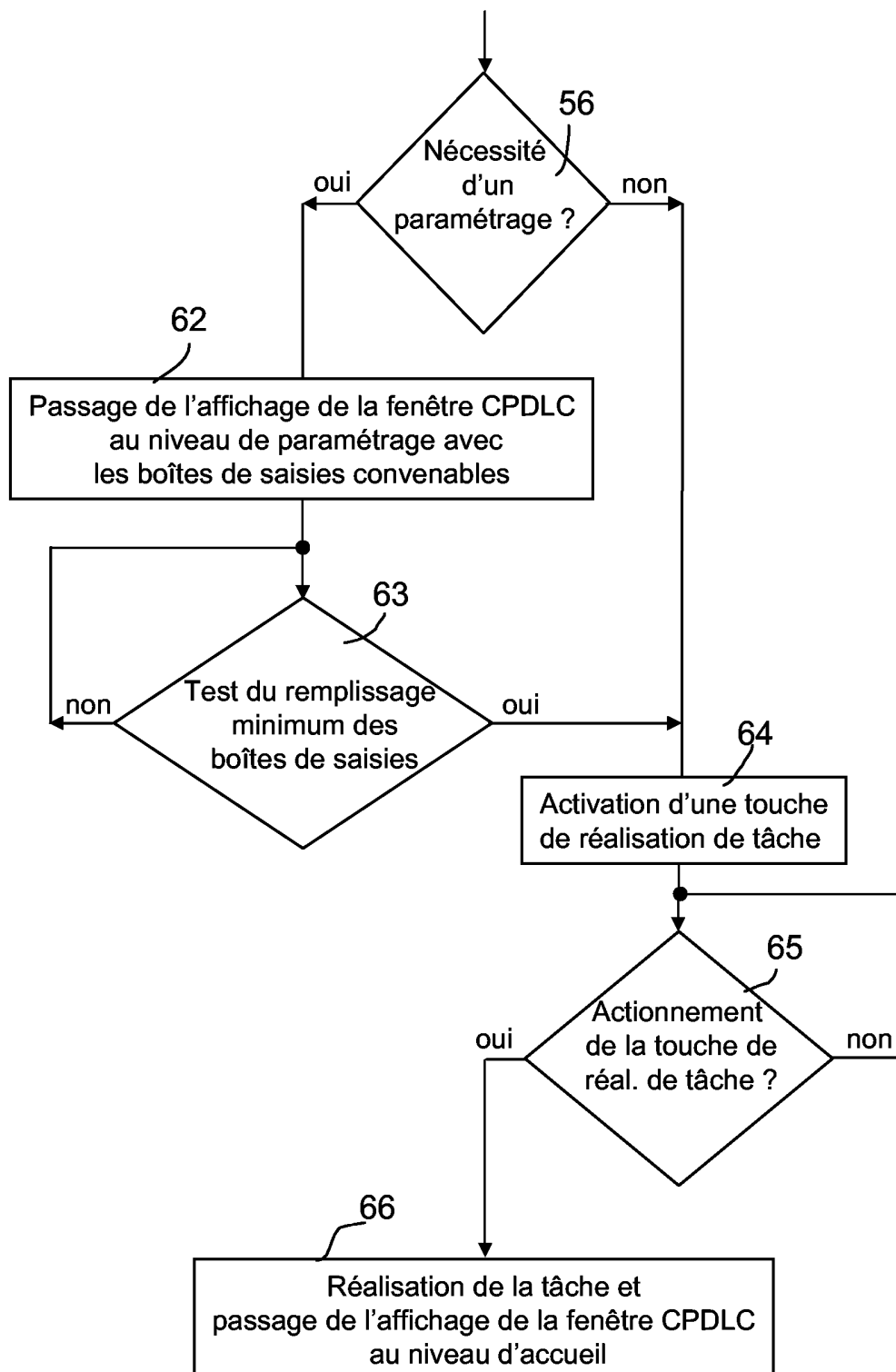


FIG.27b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2006/050736

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. G01C23/00 G08G5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01C G08G G01S G06F B64D G09G H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/225432 A1 (PILLEY HAROLD R ET AL) 11 November 2004 (2004-11-11)	1
A	paragraphs [0040], [0110], [0124], [0174] - [0189], [0397] - [0515], [0816], [0817], [0864] - [0892]; figures 22-30, 34	2-20
A	----- EP 1 400 884 A (THE BOEING COMPANY) 24 March 2004 (2004-03-24) paragraphs [0013] - [0039]; claim 48; figures 3-8	1-20
A	----- US 5 329 277 A (DOUGAN ET AL) 12 July 1994 (1994-07-12) cited in the application the whole document ----- -/--	1-20

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

* & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 March 2006

Date of mailing of the international search report

23/03/2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fourrichon, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2006/050736

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 787 658 A (SEXTANT AVIONIQUE) 23 June 2000 (2000-06-23) the whole document -----	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/050736

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004225432	A1	11-11-2004	NONE	
EP 1400884	A	24-03-2004	US 2004059474 A1	25-03-2004
US 5329277	A	12-07-1994	NONE	
FR 2787658	A	23-06-2000	AU 1571100 A	12-07-2000
			CA 2320870 A1	29-06-2000
			EP 1057286 A1	06-12-2000
			WO 0038352 A1	29-06-2000
			JP 2002533988 T	08-10-2002
			US 6353779 B1	05-03-2002

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2006/050736

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. G01C23/00 G08G5/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
G01C G08G G01S G06F B64D G09G H04L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2004/225432 A1 (PILLEY HAROLD R ET AL) 11 novembre 2004 (2004-11-11)	1
A	alinéas [0040], [0110], [0124], [0174] - [0189], [0397] - [0515], [0816], [0817], [0864] - [0892]; figures 22-30, 34	2-20
A	EP 1 400 884 A (THE BOEING COMPANY) 24 mars 2004 (2004-03-24) alinéas [0013] - [0039]; revendication 48; figures 3-8	1-20
A	US 5 329 277 A (DOUGAN ET AL) 12 juillet 1994 (1994-07-12) cité dans la demande le document en entier	1-20
A	FR 2 787 658 A (SEXTANT AVIONIQUE) 23 juin 2000 (2000-06-23) le document en entier	1-20

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

15 mars 2006

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

23/03/2006

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Fourrichon, P

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2006/050736

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2004225432	A1	11-11-2004	AUCUN	
EP 1400884	A	24-03-2004	US 2004059474 A1	25-03-2004
US 5329277	A	12-07-1994	AUCUN	
FR 2787658	A	23-06-2000	AU 1571100 A	12-07-2000
			CA 2320870 A1	29-06-2000
			EP 1057286 A1	06-12-2000
			WO 0038352 A1	29-06-2000
			JP 2002533988 T	08-10-2002
			US 6353779 B1	05-03-2002