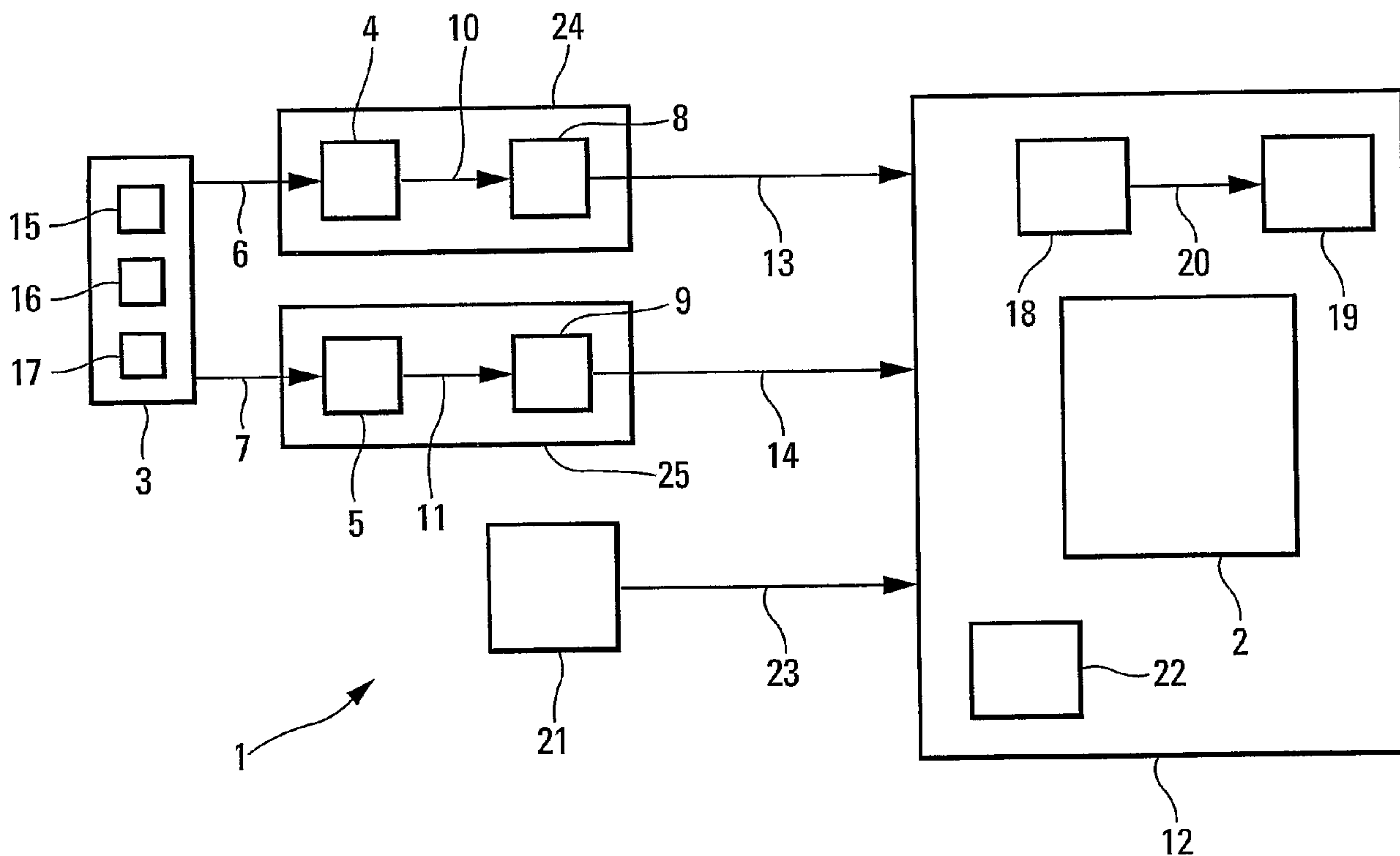




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2007/02/19  
 (87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2007/08/30  
 (85) Entrée phase nationale/National Entry: 2008/07/28  
 (86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2007/000291  
 (87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2007/096508  
 (30) Priorité/Priority: 2006/02/27 (FR0601676)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *G01C 23/00* (2006.01),  
*G01D 7/00* (2006.01)  
 (71) Demandeur/Applicant:  
AIRBUS FRANCE, FR  
 (72) Inventeurs/Inventors:  
DELERIS, YANNICK, FR;  
MAILY, CHRISTOPHE, FR  
 (74) Agent: ROBIC

(54) Titre : PROCÉDE ET DISPOSITIF D'AJUSTEMENT AUTOMATIQUE D'UNE IMAGE D'UN ECRAN DE NAVIGATION D'AERONEF  
 (54) Title: METHOD AND DEVICE FOR AUTOMATICALLY ADJUSTING AN IMAGE OF AN AIRCRAFT NAVIGATION SCREEN



(57) **Abrégé/Abstract:**

Procédé et dispositif d'ajustement automatique d'une image d'un écran de navigation d'aéronef . Le dispositif (1 ) comporte des moyens (8, 9) pour déterminer automatiquement, si nécessaire, une nouvelle configuration d'affichage permettant de présenter sur un écran de navigation (2) un événement dangereux détecté, et des moyens d'affichage (12) pour réaliser automatiquement un changement d'affichage de l'écran de navigation (2) en appliquant cette nouvelle configuration d'affichage.

(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  
30 août 2007 (30.08.2007)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2007/096508 A3**(51) Classification internationale des brevets :  
*G01C 23/00* (2006.01) *G01D 7/00* (2006.01)Yannick [FR/FR]; 1565 Rue du Port haut, F-31330  
Grenade (FR). MAILLY, Christophe [FR/FR]; 43 Rue de  
Negreneys, F-31200 Toulouse (FR).(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2007/000291(74) Mandataire : HAUER, Bernard; Cabinet Bonnetat, 29,  
Rue de St. Pétersbourg, F-75008 Paris (FR).(22) Date de dépôt international :  
19 février 2007 (19.02.2007)(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, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP,  
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,  
LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,  
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU,  
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Langue de dépôt : français

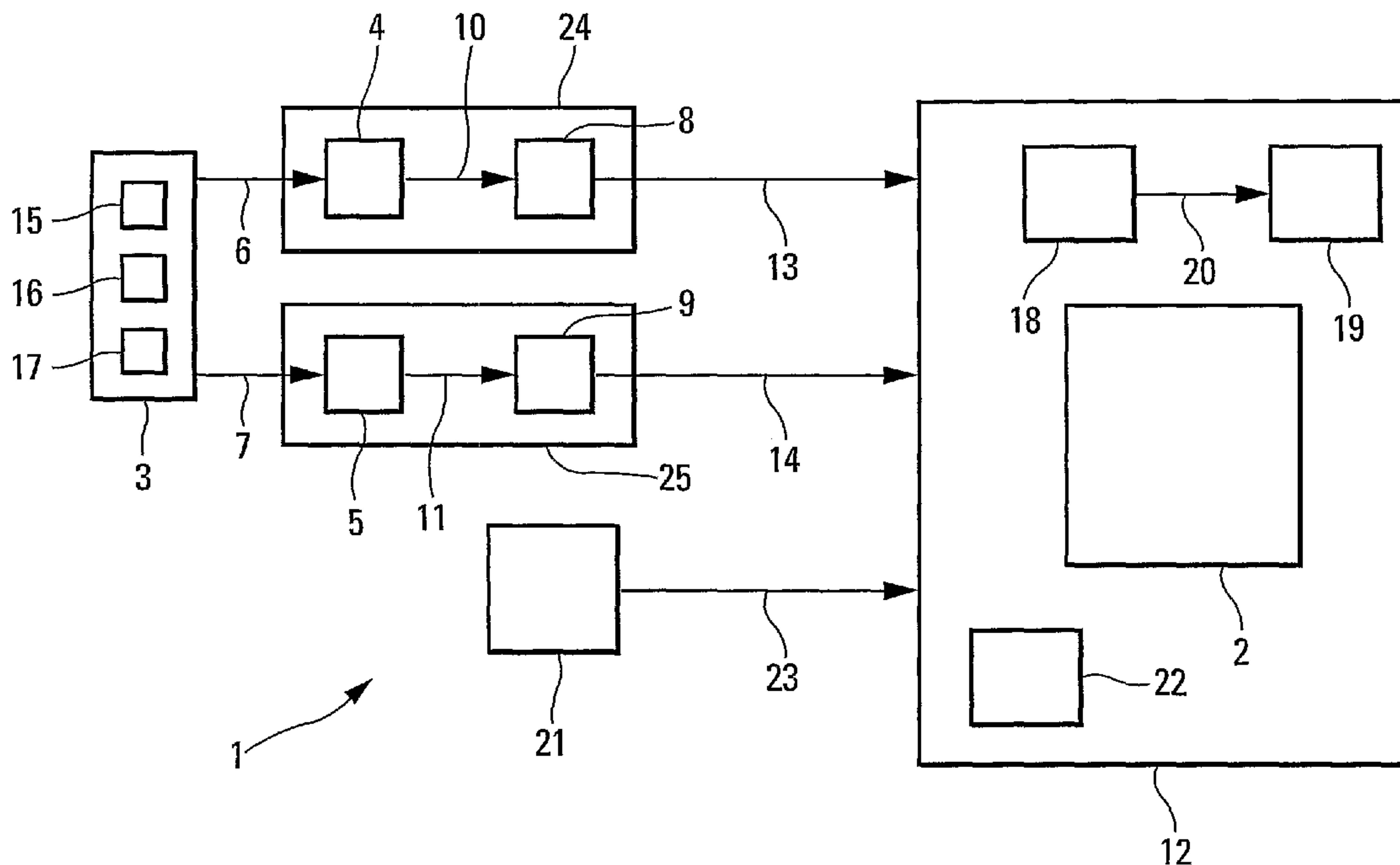
(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
0601676 27 février 2006 (27.02.2006) FR(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : AIR-  
BUS FRANCE [FR/FR]; 316, Route de Bayonne, F-31060  
Toulouse (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) : DELERIS,(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre  
de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR AUTOMATICALLY ADJUSTING AN IMAGE OF AN AIRCRAFT NAVIGATION  
SCREEN(54) Titre : PROCÉDE ET DISPOSITIF D'AJUSTEMENT AUTOMATIQUE D'UNE IMAGE D'UN ECRAN DE NAVIGATION  
D'AERONEF

(57) Abstract: Method and device for automatically adjusting an image of an aircraft navigation screen. The device (1) comprises means (8, 9) for automatically determining, if necessary, a new display configuration making it possible to present on a navigation screen (2) a detected dangerous event, and display means (12) for automatically effecting a change of display of the navigation screen (2) by applying this new display configuration.

[Suite sur la page suivante]

**WO 2007/096508 A3**

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, 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).

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

**(88) Date de publication du rapport de recherche internationale:**

11 octobre 2007

*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.*

---

**(57) Abrégé :** Procédé et dispositif d'ajustement automatique d'une image d'un écran de navigation d'aéronef . Le dispositif (1) comporte des moyens (8, 9) pour déterminer automatiquement, si nécessaire, une nouvelle configuration d'affichage permettant de présenter sur un écran de navigation (2) un événement dangereux détecté, et des moyens d'affichage (1 2) pour réaliser automatiquement un changement d'affichage de l'écran de navigation (2) en appliquant cette nouvelle configuration d'affichage.

Procédé et dispositif d'ajustement automatique d'une image d'un écran de navigation d'aéronef.

La présente invention concerne un procédé et un dispositif d'ajustement automatique d'une image d'un écran de navigation d'un aéronef.

On sait qu'un aéronef, en particulier un avion de transport, est généralement équipé de différents systèmes destinés à surveiller l'environnement de l'aéronef (trafic aérien, terrain survolé, ...) de manière à pouvoir  
5 détecter des évènements susceptibles d'être dangereux pour cet aéronef, tels qu'un risque de collision avec un autre aéronef ou avec le terrain survolé par exemple. Lorsqu'un tel système émet une alerte, le pilote de l'aéronef surveille généralement son écran de navigation, par exemple de type  
10 ND ("Navigation Display" en anglais), pour avoir un aperçu de la situation réelle de son aéronef par rapport à son environnement, notamment dans le cas d'une alerte relative à un risque de collision avec un autre aéronef. Or, il peut arriver que la configuration d'affichage existant à cet instant sur l'écran de navigation ne puisse fournir au pilote les informations recher-  
15 chées. Aussi, pour avoir une bonne vision de l'état réel de l'environnement, il est fréquent que le pilote doive, dans une telle situation d'alerte souvent stressante, modifier le mode d'affichage et/ou l'échelle de l'écran de navigation pour obtenir l'image appropriée à la gestion de la situation courante. Un tel réglage manuel peut lui faire perdre du temps, en particu-  
20 lier dans le cas où plusieurs manipulations sur chacun des deux boutons de commande associés sont nécessaires. Une telle solution n'est donc pas satisfaisante.

La présente invention a pour objet de remédier à ces inconvénients. Elle concerne un procédé permettant d'ajuster automatiquement  
25 une image d'un écran de navigation d'un aéronef, ledit écran de navigation étant susceptible d'afficher une image selon un mode d'affichage faisant

partie d'une pluralité de modes d'affichage différents et avec une échelle faisant partie d'une pluralité d'échelles différentes.

A cet effet, selon l'invention, ledit procédé est remarquable en ce que l'on réalise, de façon automatique, les opérations successives suivantes :

a) on effectue une surveillance de l'environnement de l'aéronef de manière à pouvoir détecter un événement susceptible d'être dangereux pour l'aéronef ; et

b) si un tel événement est détecté à l'étape a) :

b1) on analyse l'affichage mis en œuvre sur l'écran de navigation de manière à pouvoir détecter la nécessité d'un changement d'affichage correspondant :

- à un changement de mode d'affichage ; et/ou
- à un changement d'échelle ;

b2) si la nécessité d'un changement d'affichage est détectée à l'étape b1) :

$\alpha$ ) on détermine une nouvelle configuration d'affichage, à savoir un nouveau mode d'affichage et/ou une nouvelle échelle, qui est adaptée à l'environnement courant de l'aéronef et qui permet de présenter sur l'écran de navigation l'événement détecté à l'étape a) ; et

$\beta$ ) on réalise automatiquement un changement d'affichage de l'écran de navigation, en lui appliquant la nouvelle configuration d'affichage déterminée à l'étape  $\alpha$ ).

Ainsi, grâce à l'invention, lors de la détection d'un événement (tel que précisé ci-dessous) qui est susceptible d'être dangereux pour l'aéronef, on réalise, si nécessaire, une modification automatique de la configuration d'affichage, c'est-à-dire du mode d'affichage et/ou de l'échelle, de manière à proposer directement au pilote de l'aéronef la configuration

d'affichage la plus adaptée à sa situation, en particulier celle qui permet de présenter au mieux sur l'écran de navigation l'événement détecté. Cette reconfiguration automatique déleste le pilote d'une tâche qui a été faite manuellement jusqu'à présent, ce qui permet notamment de réduire  
5 fortement la charge de travail du pilote dans une telle situation d'alerte qui est le plus souvent très stressante.

En outre, avantageusement, en cas de détection d'un événement dangereux à l'étape a), on réalise de plus les opérations suivantes :

- on analyse l'ensemble des informations présentées sur l'écran de  
10 navigation de manière à déterminer les informations qui ne sont pas indispensables à court terme pour le pilotage de l'aéronef ; et
- on désactive sur ledit écran de navigation l'affichage de toutes les informations non indispensables ainsi déterminées.

Ceci permet de simplifier la lecture de l'écran de navigation, et  
15 donc de réduire la charge de travail du pilote, dans une telle situation d'alerte à fort stress.

Avantageusement, à l'étape a), on réalise une surveillance d'au moins l'un des éléments suivants :

- le trafic aérien qui existe dans l'environnement aérien de l'aéronef ;
- 20 – le terrain survolé par l'aéronef ; et
- l'environnement aérodynamique de l'aéronef, et notamment l'apparition de turbulences.

Par ailleurs, de façon avantageuse, un pilote de l'aéronef peut demander, de préférence via une commande manuelle, un changement d'affichage de l'écran de navigation afin d'obtenir une nouvelle configuration  
25 d'affichage et, lorsque deux changements différents sont demandés simultanément respectivement par le pilote et par l'opération  $\alpha$ ), on sélectionne automatiquement, conformément à une logique de priorité prédéterminée, l'une des deux nouvelles configurations d'affichage demandées, et on ap-

plique automatiquement à l'écran de navigation la nouvelle configuration d'affichage ainsi sélectionnée.

Dans le cadre de la présente invention, différentes logiques de priorité sont possibles, notamment en fonction des configurations d'affichage demandées et/ou en fonction de la phase de vol. Toutefois, dans un mode de réalisation préféré, la configuration d'affichage demandée par le pilote est prioritaire par rapport à une configuration d'affichage relative à une demande automatique. Ainsi, le pilote de l'aéronef reste maître de l'affichage réalisé sur l'écran de navigation, puisqu'une simple commande de sa part permet de surpasser toute commande automatique conforme à l'invention.

Dans un mode de réalisation particulier, la présente invention concerne également un dispositif d'ajustement automatique d'une image d'un écran de navigation d'un aéronef, en particulier d'un avion de transport, ledit écran de navigation étant susceptible d'afficher une image selon un mode d'affichage faisant partie d'une pluralité de modes d'affichage différents et avec une échelle faisant partie d'une pluralité d'échelles différentes.

Selon l'invention, ledit dispositif est remarquable en ce qu'il comporte :

- des moyens de surveillance pour effectuer une surveillance automatique de l'environnement de l'aéronef de manière à pouvoir détecter un événement susceptible d'être dangereux pour l'aéronef ;
- des premiers moyens pour analyser automatiquement l'affichage mis en œuvre sur l'écran de navigation, si un tel événement est détecté par les moyens de surveillance, de manière à pouvoir détecter la nécessité d'un changement d'affichage correspondant :
  - à un changement de mode d'affichage ; et/ou
  - à un changement d'échelle ;

- des deuxièmes moyens pour déterminer automatiquement, si la nécessité d'un changement d'affichage est détectée par les premiers moyens, une nouvelle configuration d'affichage, à savoir un nouveau mode d'affichage et/ou une nouvelle échelle, qui est adaptée à l'environnement courant de l'aéronef et qui permet de présenter sur l'écran de navigation l'événement détecté ; et
- des moyens d'affichage pour réaliser automatiquement un changement d'affichage de l'écran de navigation, en appliquant la nouvelle configuration d'affichage déterminée par lesdits deuxièmes moyens.

10 Dans un mode de réalisation particulier, ledit dispositif comporte de plus :

- des troisièmes moyens pour analyser l'ensemble des informations présentées sur l'écran de navigation, si un événement dangereux est détecté par les moyens de surveillance, de manière à déterminer les informations qui ne sont pas indispensables à court terme pour le pilotage de l'aéronef ; et
- des quatrièmes moyens pour désactiver sur ledit écran de navigation l'affichage de toutes les informations non indispensables telles que déterminées par lesdits troisièmes moyens.

20 En outre, dans un autre mode de réalisation, ledit dispositif comporte de plus :

- des moyens de commande actionnables, permettant à un pilote de l'aéronef de demander, de préférence via une commande manuelle, un changement d'affichage de l'écran de navigation ; et
- 25 – des cinquièmes moyens pour, lorsque deux changements différents sont demandés simultanément respectivement par le pilote (via lesdits moyens de commande) et par lesdits deuxièmes moyens, sélectionner l'une des nouvelles configurations d'affichage demandées, conformément à une logique de priorité prédéterminée, la nouvelle configuration

d'affichage sélectionnée par lesdits cinquièmes moyens étant appliquée automatiquement à l'écran de navigation.

L'unique figure du dessin annexé fera bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Cette figure unique est le schéma synoptique  
5 d'un dispositif conforme à l'invention.

Le dispositif 1 conforme à l'invention et représenté schématiquement sur la figure est destiné à ajuster automatiquement une image d'un écran de navigation 2 d'un aéronef, en particulier d'un avion de transport.

On sait qu'un écran de navigation 2, par exemple de type ND  
10 ("Navigation Display" en anglais), présente une représentation graphique du plan de vol de l'aéronef et la situation de cet aéronef sur ce plan de vol (en deux dimensions). Un tel écran de navigation 2 présente généralement les éléments suivants :

- un symbole illustrant la position de l'aéronef ;
- 15 - un tracé montrant la trajectoire de vol théorique de l'aéronef dans le plan de vol horizontal ;
- une graduation en écarts angulaires ;
- une graduation en distance ; et
- éventuellement un ou plusieurs tracés auxiliaires illustrant par exemple  
20 une image radar et/ou une image du terrain survolé.

De façon usuelle, ledit écran de navigation 2 est susceptible d'afficher une image selon un mode d'affichage particulier et selon une échelle particulière. Ce mode d'affichage particulier et cette échelle particulière font partie, respectivement, d'une pluralité de modes d'affichage différents et d'une pluralité d'échelles différentes, comme précisé ci-dessous.  
25

Selon l'invention, ledit dispositif 1 comporte :

- des moyens de surveillance 3 précisés ci-dessous, pour effectuer une surveillance automatique de l'environnement de l'aéronef de manière à pouvoir détecter tout événement susceptible d'être dangereux pour ledit

aéronef, tel qu'un risque de collision avec le terrain survolé ou avec un autre aéronef par exemple ;

- des moyens 4 et 5 pour analyser automatiquement l'affichage mis en œuvre sur l'écran de navigation 2, lorsqu'un événement dangereux est détecté par les moyens de surveillance 3, auxquels ils sont reliés respectivement par l'intermédiaire de liaisons 6 et 7. Ces moyens 4 et 5 sont formés de manière à pouvoir détecter la nécessité d'un changement d'affichage correspondant, respectivement, à un changement de mode d'affichage (en ce qui concerne lesdits moyens 4) et à un changement d'échelle (en ce qui concerne les moyens 5) ;
- des moyens 8 et 9 qui sont reliés, respectivement par l'intermédiaire de liaisons 10 et 11, auxdits moyens 4 et 5 et qui sont formés de manière à déterminer automatiquement une nouvelle configuration d'affichage, lorsque la nécessité d'un changement d'affichage est détectée par les moyens 4 et 5. Plus précisément, lorsque les moyens 4 détectent la nécessité d'un changement de mode d'affichage, les moyens 8 déterminent un nouveau mode d'affichage qui est adapté à l'environnement courant de l'aéronef et qui permet de présenter sur l'écran de navigation 2 l'événement détecté. De plus, lorsque les moyens 5 détectent la nécessité d'un changement d'échelle, les moyens 9 déterminent automatiquement une nouvelle échelle qui est également adapté à l'environnement courant de l'aéronef et qui permet également de présenter sur l'écran de navigation 2 l'événement détecté ; et
- des moyens d'affichage 12 qui sont reliés, respectivement par l'intermédiaire de liaisons 13 et 14, auxdits moyens 8 et 9 et qui sont formés de manière à réaliser automatiquement un changement d'affichage de l'écran de navigation 2. Pour ce faire, lesdits moyens d'affichage 12 appliquent le nouveau mode d'affichage reçu desdits moyens

8 et/ou la nouvelle échelle reçue desdits moyens 9 de manière à obtenir la nouvelle configuration d'affichage.

5 Ainsi, lors de la détection d'un événement (tel que précisé ci-dessous) qui est susceptible d'être dangereux pour l'aéronef, le dispositif 1 réalise, si nécessaire, une modification automatique de la configuration d'affichage (c'est-à-dire du mode d'affichage uniquement, ou de l'échelle uniquement, ou bien à la fois du mode d'affichage et de l'échelle) de l'écran de navigation 2, de manière à proposer directement au pilote de l'aéronef la configuration d'affichage la plus adaptée à sa situation, en  
10 particulier celle qui permet de présenter au mieux l'événement détecté sur l'écran de navigation 2. Cette reconfiguration automatique déleste le pilote d'une tâche qui est réalisée usuellement de façon manuelle, ce qui permet notamment de réduire la charge de travail du pilote dans une telle situation d'alerte qui est le plus souvent très stressante.

15 Dans un mode de réalisation préféré, lesdits moyens de surveillance 3 comportent :

- un système 15 de détection d'un risque de collision de l'aéronef avec le terrain survolé ; et/ou
- un système d'anticollision 16 ; et/ou
- 20 – un système 17 de surveillance de l'environnement aérodynamique de l'aéronef, permettant notamment de détecter des cisaillements de vent.

Ledit système 15 a pour objet de détecter tout risque de collision de l'aéronef sur lequel il est monté, avec le terrain environnant, et d'alerter l'équipage de cet aéronef lorsqu'un tel risque est détecté. Concernant  
25 ce système 15, il peut s'agir notamment d'un système de type TAWS ("Terrain Awareness and Warning System" en anglais, c'est-à-dire "système d'alerte et de prise de conscience du terrain" en français), notamment de type EGPWS ("Enhanced Ground Proximity Warning System" en anglais, c'est-à-dire "système amélioré d'alerte de proximité du sol" en

français) ou de type GCAS ("Ground Collision Avoidance System" en anglais, c'est-à-dire "système d'évitement de collision avec le sol" en français). Lorsqu'un tel système 15 émet un signal d'alerte, il revient en général au pilote de tout mettre en œuvre, en particulier en pilotant manuellement l'aéronef, pour éviter une collision avec le terrain.

En outre, le système d'anticollision 16, en particulier de type TCAS ("Traffic alert and Collision Avoidance System" en anglais, c'est-à-dire système d'alerte de trafic et d'évitement de collision), permet de surveiller les trajectoires des aéronefs volant à proximité de l'aéronef considéré et de représenter leurs positions respectives sur un écran de visualisation, par exemple l'écran de navigation 2. Ce système d'anticollision 16 repose sur un échange d'informations par l'intermédiaire de transpondeurs. A l'aide de l'altitude et de la distance, échangées par exemple toutes les secondes, ledit système d'anticollision 16 calcule la trajectoire de tout aéronef intrus. Il estime alors le danger potentiel et calcule une manœuvre appropriée pour l'éviter. Cette manœuvre s'exécute généralement uniquement dans le plan vertical.

Par ailleurs, le système 17, par exemple de type PWS ("Predictive Windshear" en anglais, c'est-à-dire prédiction des cisaillements de vent), permet de détecter des événements météorologiques turbulents à basse altitude, appelés cisaillements de vent. La détection de ces phénomènes se fait, par exemple, à l'aide d'un radar météo en bande X utilisant le principe de l'effet Doppler.

Comme indiqué précédemment, le dispositif 1 conforme à l'invention permet d'ajuster automatiquement la configuration d'affichage sur l'écran de navigation 2, lors de l'émission d'une alerte par au moins l'un desdits systèmes 15, 16 et 17. Cet ajustement de la configuration d'affichage se caractérise par une adaptation automatique de l'échelle (exprimée généralement en mille nautique) et/ou du mode d'affichage.

Concernant les modes d'affichage, on sait qu'un écran de navigation 2 comprend généralement au moins les modes suivants :

- un mode dit "Rose", pour lequel un symbole illustrant l'aéronef se trouve au centre de l'écran de navigation 2. Il est fixe et a le nez orienté vers le haut. Plusieurs cercles concentriques donnent une échelle de référence permettant de mesurer rapidement et visuellement les distances ;
- un mode dit "Arc", pour lequel le symbole illustrant l'aéronef se trouve au bas de l'écran de navigation 2, au centre de plusieurs arcs de cercle, dont l'écartement correspond au niveau de zoom sélectionné. La carte tourne et glisse en fonction des déplacements de l'aéronef, dont le symbole reste fixe, comme dans le mode "Rose" ; et
- un mode dit "Plan". Il s'agit d'une vue de dessus, orientée vers le Nord. L'aéronef se déplace sur cette carte, qui est fixe. Le mode "Plan" ressemble à celui du mode "Rose" (il est constitué de cercles), mais il est un peu plus dépouillé et désolidarisé du symbole représentant l'aéronef.

Par ailleurs, dans un mode de réalisation particulier, le dispositif 1 comporte de plus :

- des moyens 18 pour analyser l'ensemble des informations présentées sur l'écran de navigation 2, lorsqu'un événement dangereux est détecté par les moyens de surveillance 3, de manière à déterminer les informations qui ne sont pas indispensables à court terme pour le pilotage de l'aéronef ; et
- des moyens 19 qui sont reliés par l'intermédiaire d'une liaison 20 aux-dits moyens 18 et qui sont formés de manière à désactiver dans cette situation, sur ledit écran de navigation 2, l'affichage de toutes les informations non indispensables déterminées par lesdits moyens 18.

Ce mode de réalisation particulier permet de simplifier la lecture de l'écran de navigation 2, et ainsi de réduire la charge de travail du pilote, dans une telle situation d'alerte à fort stress.

En outre, dans un mode de réalisation préféré, ledit dispositif 1  
5 comporte de plus :

– des moyens de commande actionnables 21 permettant à un pilote de l'aéronef de demander un changement de mode d'affichage de l'écran de navigation 2. Ces moyens de commande 21 sont formés de manière à pouvoir être commandés de manière manuelle, par l'intermédiaire d'un bouton rotatif ou d'une touche actionnable ; et  
10

– des moyens 22 de gestion des priorités, qui sont par exemple intégrés dans lesdits moyens d'affichage 12. Ces moyens 22 sont formés de manière à sélectionner l'une des nouvelles configurations d'affichage demandées, lorsque deux changements différents d'affichage sont demandés simultanément, respectivement, suite à l'actionnement des  
15 moyens de commande 21 par le pilote (via une liaison 23) et automatiquement par lesdits moyens 8 ou 9 (via la liaison 13 ou 14). Lesdits moyens 22 réalisent cette sélection conformément à une logique de priorité prédéterminée.

20 La nouvelle configuration d'affichage sélectionnée par ces moyens 22 est appliquée automatiquement à l'écran de navigation 2, par lesdits moyens d'affichage 12.

Dans le cadre de la présente invention, différentes logiques de priorité sont possibles, notamment en fonction des configurations d'affichage demandées et/ou en fonction de la phase de vol. Toutefois, dans un  
25 mode de réalisation préféré, une demande réalisée par le pilote est toujours prioritaire par rapport à toute demande automatique. Ainsi, le pilote de l'aéronef reste maître de l'affichage effectué sur l'écran de navigation 2, puisqu'une simple commande de sa part (à l'aide desdits moyens de

commande 21) permet de surpasser toute commande automatique conforme à l'invention.

Dans un mode de réalisation particulier :

- lesdits moyens 4 et 8 sont intégrés dans une unité de traitement 24 ; et
- 5 – lesdits moyens 5 et 9 sont intégrés dans une unité de traitement 25.

On notera, à titre d'illustration, que dans le cas d'une alerte de collision émise par le système d'anticollision 16 :

- 10 – l'unité de traitement 24 vérifie, en tenant compte par exemple de la position angulaire de l'aéronef intrus détecté par rapport au cap magnétique de l'aéronef sur lequel est monté le dispositif 1, si cet aéronef intrus est contenu dans l'image qui est affichée sur l'écran de navigation 2 et qui est conforme au mode d'affichage courant. Si cela n'est pas le cas, l'unité de traitement 24 détermine un mode d'affichage, pour lequel la position angulaire de l'aéronef intrus peut être affichée sur  
15 l'écran de navigation 2 ; et
- l'unité de traitement 25 vérifie, en tenant compte de l'échelle courante de l'écran de navigation 2, et de la distance entre l'aéronef équipé du dispositif 1 et l'aéronef intrus, si l'aéronef intrus se trouve sur l'image affichée par l'écran de navigation 2. Si cela n'est pas le cas, l'unité de  
20 traitement 25 sélectionne une échelle permettant de représenter cet aéronef intrus sur l'image affichée. Une telle sélection est réalisée par exemple de façon itérative, en faisant la vérification précitée pas à pas suivant les valeurs d'échelle possibles qui sont prises en compte successivement selon un ordre de valeur croissante.

## REVENDICATIONS

1. Procédé d'ajustement automatique d'une image d'un écran de navigation (2) d'un aéronef, ledit écran de navigation (2) étant susceptible d'afficher une image selon l'un d'une pluralité de modes d'affichage différents et avec l'une d'une pluralité d'échelles différentes, procédé selon lequel, à une étape a), on effectue automatiquement une surveillance de l'environnement de l'aéronef de manière à pouvoir détecter un événement susceptible d'être dangereux pour l'aéronef, caractérisé en ce que l'on réalise de plus, de façon automatique, l'étape b) suivante :
- b) si un tel événement est détecté à l'étape a) :
- b1) on analyse l'affichage mis en œuvre sur l'écran de navigation (2) de manière à pouvoir détecter la nécessité d'un changement d'affichage correspondant :
- . à un changement de mode d'affichage ; et/ou
  - . à un changement d'échelle ;
- b2) si la nécessité d'un changement d'affichage est détectée à l'étape b1) :
- $\alpha$ ) on détermine une nouvelle configuration d'affichage, à savoir un nouveau mode d'affichage et/ou une nouvelle échelle, qui est adaptée à l'environnement courant de l'aéronef et qui permet de présenter sur l'écran de navigation (2) l'événement détecté à l'étape a) ; et
- $\beta$ ) on réalise automatiquement un changement d'affichage de l'écran de navigation (2), en lui appliquant la nouvelle configuration d'affichage déterminée à l'étape  $\alpha$ ).
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, en cas de détection d'un événement dangereux à l'étape a), on réalise de plus les opérations suivantes :

- on analyse l'ensemble des informations présentées sur l'écran de navigation (2) de manière à déterminer les informations qui ne sont pas indispensables à court terme pour le pilotage de l'aéronef ; et
- on désactive sur ledit écran de navigation (2) l'affichage de toutes les informations non indispensables ainsi déterminées.

5

3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'à l'étape a), on réalise une surveillance d'au moins l'un des éléments suivants :

- le trafic aérien qui existe dans l'environnement aérien de l'aéronef ;
- le terrain survolé par l'aéronef ; et
- l'environnement aérodynamique de l'aéronef.

10

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'un pilote de l'aéronef peut demander un changement d'affichage de l'écran de navigation (2) afin d'obtenir une nouvelle configuration d'affichage et, lorsque deux changements différents sont demandés simultanément respectivement par le pilote et par l'opération  $\alpha$ ), on sélectionne automatiquement, conformément à une logique de priorité prédéterminée, l'une des deux nouvelles configurations d'affichage demandées, et on applique automatiquement à l'écran de navigation (2) la nouvelle configuration d'affichage ainsi sélectionnée.

15

20

5. Dispositif d'ajustement automatique d'une image d'un écran de navigation (2) d'un aéronef, ledit écran de navigation (2) étant susceptible d'afficher une image selon l'un d'une pluralité de modes d'affichage différents et avec l'une d'une pluralité d'échelles différentes, ledit dispositif comportant des moyens de surveillance (3) pour effectuer une surveillance automatique de l'environnement de l'aéronef de manière à pouvoir détecter un événement susceptible d'être dangereux pour l'aéronef, caractérisé en ce qu'il comporte, de plus :

25

- des premiers moyens (4, 5) pour analyser automatiquement l'affichage mis en œuvre sur l'écran de navigation (2), si un tel événement est détecté par les moyens de surveillance (3), de manière à pouvoir détecter la nécessité d'un changement d'affichage correspondant :
  - 5 . à un changement de mode d'affichage ; et/ou
  - . à un changement d'échelle ;
- des deuxièmes moyens (8, 9) pour déterminer automatiquement, si la nécessité d'un changement d'affichage est détectée par les premiers moyens (4, 5), une nouvelle configuration d'affichage, à savoir un nouveau mode d'affichage et/ou une nouvelle échelle, qui est adaptée à l'environnement courant de l'aéronef et qui permet de présenter sur l'écran de navigation (2) l'événement détecté ; et
- des moyens d'affichage (12) pour réaliser automatiquement un changement d'affichage de l'écran de navigation (2), en appliquant la nouvelle configuration d'affichage déterminée par lesdits deuxièmes moyens (8, 9).

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comporte de plus :

- des troisièmes moyens (18) pour analyser l'ensemble des informations présentées sur l'écran de navigation (2), si un événement dangereux est détecté par les moyens de surveillance (3), de manière à déterminer les informations qui ne sont pas indispensables à court terme pour le pilotage de l'aéronef ; et
- des quatrièmes moyens (19) pour désactiver sur ledit écran de navigation (2) l'affichage de toutes les informations non indispensables telles que déterminées par lesdits troisièmes moyens (18).

7. Dispositif selon l'une des revendications 5 et 6, caractérisé en ce qu'il comporte de plus :

- des moyens de commande (21) actionnables, permettant à un pilote de l'aéronef de demander un changement d'affichage de l'écran de navigation (2) ; et
- des cinquièmes moyens (22) pour, lorsque deux changements différents sont demandés simultanément respectivement par le pilote et par lesdits deuxièmes moyens (8, 9), sélectionner l'une des nouvelles configurations d'affichage demandées, conformément à une logique de priorité prédéterminée, la nouvelle configuration d'affichage sélectionnée par lesdits cinquièmes moyens (22) étant appliquée automatiquement à l'écran de navigation (2).

#### 8. Aéronef,

caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif (1) tel que celui spécifié sous l'une quelconque des revendications 5 à 7.

1/1

