



(11)

EP 2 293 277 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
09.03.2011 Bulletin 2011/10

(51) Int Cl.:
G09G 3/34^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **10170787.5**

(22) Date de dépôt: **26.07.2010**

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

(30) Priorité: **31.07.2009 FR 0903798**

(71) Demandeur: **Thales**
92200 Neuilly Sur Seine (FR)

(72) Inventeur: **Lionti, Frédéric**
38000 Grenoble (FR)

(74) Mandataire: **Esselin, Sophie et al**
Marks & Clerk France
Conseils en Propriété Industrielle
Immeuble " Visium "
22, avenue Aristide Briand
94117 Arcueil Cedex (FR)

(54) **Procédé de construction d'images pour un appareil d'imagerie**

(57) Dans un appareil d'imagerie à afficheur du type séquentiel couleur, on affiche une image spatialement monochrome, en préparant pour chaque image complète à afficher, une séquence d'images monochromes comportant une image par couleur de la boîte à lumière, les images monochromes de la séquence étant telles qu'un pixel qui est allumé dans une couleur, est éteint dans la ou les autres couleurs, en sorte qu'il n'y a pas d'effet de

rupture des couleurs. On peut réserver certaines zones de l'afficheur, dans lesquelles les pixels sont commandés de façon habituelle pour utiliser toute la palette de couleurs de l'afficheur, par exemple pour afficher une image vidéo couleur. L'invention s'applique notamment aux appareils d'imagerie tête haute applicables dans les systèmes de navigation embarqués, et aux appareils d'imagerie pour la vision directe.

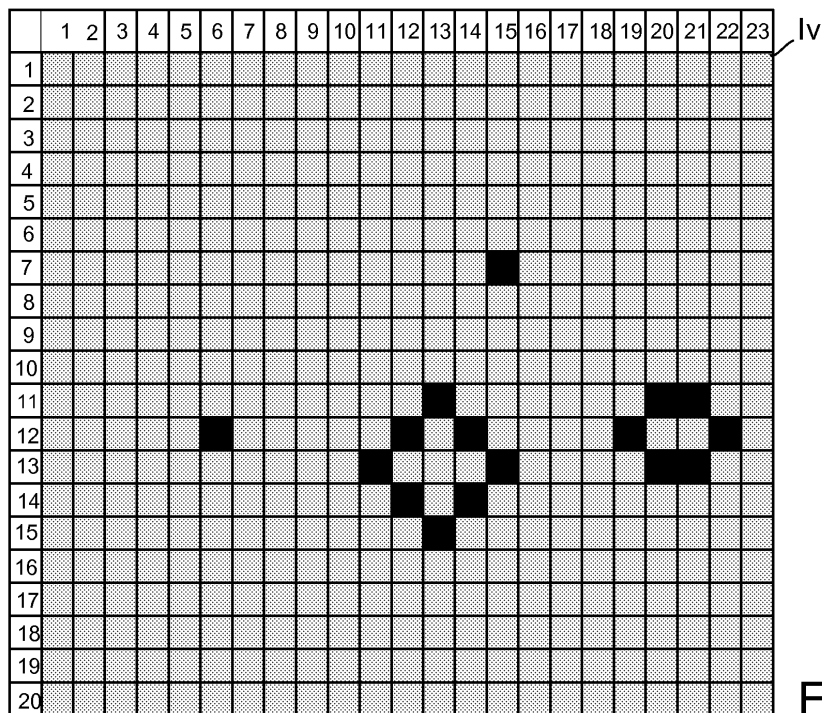


FIG.3a

EP 2 293 277 A1

Description

DOMAINE DE L'INVENTION

[0001] La présente invention concerne un procédé de construction d'images pour un appareil d'imagerie, notamment, un appareil d'imagerie tête haute, mais aussi des appareils d'imagerie de vision directe.

DESCRIPTION DE L'ETAT DE L'ART

[0002] Les appareils d'imagerie tête haute, dits appareils HUD (Head Up Display), ou encore appelés "collimateur tête haute", ou "viseur tête haute", développés pour l'aviation militaire, sont utilisés aussi en avionique civile, et plus récemment dans les automobiles. Des applications dans le domaine de la navigation nautique, où se pose également le problème de la vision de ce qui se passe dans l'environnement du bateau et de la prise en compte d'autres informations venant d'instruments de bord.

[0003] Dans ces applications, il s'agit de projeter dans le champ de vision du pilote, du conducteur, des informations issues des instruments de bord, qui viennent ainsi se superposer sur l'environnement extérieur, au moyen d'un combineur. Une image symbolique est élaborée par un calculateur de bord avec les informations fournies par les instruments de bord et projetée par un système optique adapté, sur le pare-brise dans le champ de vision du pilote ou du conducteur. Si on considère l'application avionique, en pilotage de jour, c'est une image symbolique, représentant typiquement les informations de pilotage fournies par les instruments, telles que l'altitude, l'assiette, le nord magnétique, curseur de vitesse, horizon artificiel, assiette, seuil de pistesuivant une symbologie déterminée. En pilotage de nuit, c'est la superposition d'une image symbolique et d'une image vidéo monochrome, reçue d'une caméra infrarouge et/ou d'un viseur nocturne et/ou d'un radar.

[0004] Ces appareils HUD utilisent habituellement un imageur monochrome, notamment des écrans à cristal liquide LCD, pour former l'image qui sera ensuite projetée par le système optique HUD.

[0005] On a cherché récemment à élargir les possibilités de ces appareils, et plus spécialement à enrichir l'image symbolique fournie au pilote. En particulier, les systèmes de traitement d'image perfectionnés embarqués, qui permettent la détection et l'identification d'obstacles fournissent des informations qu'il est intéressant d'exploiter. Si on se place dans le domaine de l'avionique militaire par exemple, il est intéressant de mettre en relief la présence d'un danger, par exemple un avion de transport, ou d'une cible, par exemple un avion de chasse, qui auraient été détectés dans l'environnement de l'avion. Il peut encore s'agir d'afficher des signaux d'alerte, en provenance du calculateur de gestion de vol, consécutifs par exemple à la détection d'une panne.

[0006] Il ne s'agit pas seulement d'ajouter un symbole

ou des symboles supplémentaires, représentatifs de l'information transportée par ces signaux d'alerte ou d'alarme dans l'image symbolique projetée. Il s'agit d'attirer plus spécialement l'attention du pilote. L'utilisation d'une symbologie colorée, utilisant une première couleur, typiquement du vert, pour la symbologie instrumentale standard ou les images vidéo reconstruites à partir des capteurs infrarouge, et au moins une autre couleur, par exemple du rouge, pour des informations supplémentaires d'alerte s'avère ainsi particulièrement intéressante. Ceci s'applique dans les autres domaines d'application de ces appareils d'imagerie tête haute.

[0007] Ceci suppose d'utiliser un imageur couleur, et non plus monochrome.

[0008] L'utilisation d'un imageur à adressage séquentiel couleur, notamment un écran LCD à couleurs séquentielles ("séquentiel couleur"), permet d'obtenir ces possibilités fonctionnelles supplémentaires sans perdre en transmission, ce qui est très important compte-tenu des contraintes de consommation attachées à tous ces appareils embarqués.

[0009] On rappelle que dans un imageur à adressage dit séquentiel couleur, à chaque rafraîchissement d'image, l'imageur est éclairé séquentiellement dans différentes couleurs, au moins deux, par une boîte à lumière commandée en conséquence, la trame de rafraîchissement de l'image étant composée de plusieurs sous-trames, une sous-trame par couleur. Dans le temps de chaque sous-trame, la boîte à lumière est pilotée pour éclairer l'écran dans la couleur correspondante et tous les pixels de l'écran sont adressés pour afficher l'information vidéo correspondante. Généralement, l'imageur est du type transmissif, ce qui permet d'obtenir en sortie la meilleure puissance lumineuse.

[0010] L'intérêt du séquentiel couleur tient dans le fait que l'on conserve un imageur monochrome, la couleur étant obtenue par l'éclairage séquentiel couleur de la boîte à lumière. Si on prend l'exemple d'écrans transmissifs LCD, les écrans monochromes ont un coefficient de transmission du blanc de l'ordre de 15 à 20%, bien meilleur que celui des mêmes écrans équipés de filtres colorés, pour lesquels la transmission n'est au mieux que de 7 à 8%. Le gain en transmission est essentiel pour l'application concernée, car les contraintes de consommation sont importantes. Un imageur avec un bon coefficient de transmission, c'est moins de puissance à fournir à la boîte à lumière pour obtenir le niveau de luminance recherché sur le combineur de l'appareil HUD, pour projeter l'image formée sur l'imageur, sur le fond de paysage.

[0011] Cependant, les imageurs à adressage séquentiel couleur ont un défaut bien connu, dit de "colour break-up". Ce défaut vient de ce que dans ce mode d'adressage, les couleurs sont corrélées spatialement : l'oeil est alors capable de les séparer temporellement. Brièvement, pour illustrer ce problème, prenons l'exemple d'un système séquentiel couleur avec les trois couleurs primaires, rouge, vert, bleu. Pour afficher une image blan-

che, on superpose spatialement, c'est-à-dire sur chaque pixel de l'imageur, successivement un flash rouge (pendant la sous-trame "rouge"), un flash vert (pendant la sous-trame "verte" puis un flash bleu (pendant la sous-trame "bleue").

[0012] La superposition des trois couleurs au même endroit mais à des temps différents très courts donne à l'oeil le rendu du blanc. Celui-ci intègre temporellement et moyenne ainsi la superposition des trois couleurs primaires.

[0013] Si l'oeil de l'observateur ne bouge pas, l'image est stable. Mais si l'oeil de l'observateur se déplace (mouvement latéral ou activation des modes de vision latérale), l'oeil percevra la différence temporelle (effet stroboscopique des ruptures de couleur) entre les trois couleurs et percevra alors les trois couleurs séparées au lieu du blanc voulu. Cet effet de rupture de couleurs existe à chaque fois que l'on superpose au moins deux couleurs. Il se révèle très gênant, notamment dans le contexte de l'imagerie HUD.

RESUME DE L'INVENTION

[0014] L'invention a pour objet de résoudre ce problème technique dans un appareil d'imagerie HUD.

[0015] La solution technique apportée consiste à séparer spatialement les couleurs dans l'image à afficher sur l'imageur, c'est-à-dire à séparer spatialement la couleur utilisée pour l'image de fond de symbologie HUD et/ou de l'image vidéo reconstruite à partir des caméras infrarouge ou autres capteurs, de la couleur réservée à l'affichage d'informations supplémentaires.

[0016] Cette séparation spatiale se traduit par un traitement de l'image à afficher, tel que les pixels utilisés pour afficher des informations supplémentaires dans une couleur réservée, sont tous éteints dans la couleur d'affichage de l'image de fond de l'application.

[0017] La solution apportée à ce problème technique trouve à s'appliquer plus généralement, y compris à des appareils d'imagerie pour la vision directe, utilisant un afficheur séquentiel couleur, tels que les écrans pour ordinateurs portables, PDA, télévision

[0018] Notamment, le procédé de construction d'images selon l'invention permet d'avoir une image spatialement monochrome sur l'afficheur sauf dans une ou des zones de l'afficheur dans lesquelles on affiche des informations en "full color" : c'est à dire que dans ces zones, on accepte le défaut de rupture des couleurs.

[0019] L'invention concerne donc un procédé de construction d'images pour un imageur à afficheur à cristaux liquides du type séquentiel couleur, et une boîte à lumière apte à éclairer ledit afficheur séquentiellement dans au moins deux couleurs, **caractérisé en ce qu'il** consiste pour chaque séquence d'affichage d'une image complète, à élaborer une séquence d'images comportant une image pour chaque couleur de ladite boîte à lumière, telle qu'au moins pour un ensemble de pixels de l'afficheur, tous les pixels de cet ensemble qui sont allumés dans

l'image associée à une couleur, sont éteints dans chacune des autres images associées aux autres couleurs de la séquence.

[0020] Selon un aspect de l'invention, ledit ensemble des pixels englobe tous les pixels de l'afficheur : l'image affichée est ainsi partout spatialement monochrome.

[0021] Selon un autre aspect de l'invention, d'autres pixels de l'afficheur sont réservés pour un affichage couleur utilisant toute la palette de couleurs de l'afficheur : l'image affichée est alors globalement spatialement monochrome à l'exception d'une ou quelques zones. Dans cette zone ou ces zones, on accepte d'avoir de la rupture de couleurs, pour afficher par exemple un signal vidéo couleur, par exemple issu d'une caméra dans le visible.

[0022] L'invention concerne aussi un appareil d'imagerie comprenant un imageur comportant un afficheur à cristaux liquides du type séquentiel couleur, et une boîte à lumière à au moins deux couleurs, dans lequel ledit imageur reçoit des séquences d'images à afficher élaborées suivant un procédé de construction d'images selon l'invention, pour afficher des images spatialement monochromes.

[0023] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention sont détaillés dans la description suivante, faite à titre indicatif et non limitatif de l'invention, et en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 illustre schématiquement un appareil d'imagerie tête haute;
- la figure 2 représente une séquence d'adressage séquentiel en trois couleurs;
- les figures 3a à 3c illustrent de manière schématique les images affichées successivement dans chaque couleur, suivant le principe de l'invention;
- la figure 4 illustre l'image complète correspondante perçue par l'oeil, spatialement monochrome selon le procédé de l'invention ;
- la figure 5 est un exemple schématique de l'image perçue par un pilote à travers son pare-brise de pilotage, en vision de jour, avec un appareil d'imagerie selon l'invention;
- la figure 6 est un exemple de l'image perçue par le pilote à travers son pare-brise de pilotage, en vision de nuit, avec un appareil d'imagerie selon l'invention.

[0024] La figure 1 illustre de façon schématique un appareil d'imagerie tête haute, plus spécialement du domaine avionique. Il comprend un calculateur 1 qui fournit un signal vidéo à afficher, à un imageur 2, comprenant un écran transmissif 2a et une boîte à lumière 2b.

[0025] Une image correspondante la est affichée sur l'écran 2a. Cette image est rafraîchie à la fréquence trame de l'écran, typiquement 50 Hz (i.e. toutes les 20 ms).

[0026] Cette image est transmise vers un système optique 3, sur un miroir semi-réfléchissant 4, qui renvoie l'image vers un combineur 5.

[0027] Un observateur O voit alors une image I1 qui vient se superposer sur l'environnement (paysage) 12,

qu'il voit à travers le pare-brise 6. Si on se place dans le contexte avionique, l'image I1 est une image collimatée à l'infini. Si on se place dans le contexte automobile, l'image I1 est une image collimatée à quelques mètres devant le véhicule.

[0028] Dans l'invention, l'afficheur 2a est un afficheur transmissif, par exemple un afficheur LCD transmissif, et du type séquentiel couleur. Transmissif veut dire qu'il est éclairé par l'arrière par la boîte à lumière 2b, et l'image affichée la est vue par l'avant. Séquentiel couleur veut dire que l'afficheur n'intègre pas une matrice de filtres colorés : il est monochrome, et la couleur est fournie par la boîte à lumière, et le signal vidéo comprend des trames colorées pour chaque trame d'affichage d'une image : à chaque trame colorée correspond une couleur d'éclairage de la boîte à lumière. Ainsi à chaque trame, la boîte à lumière est commandée en séquence pour afficher une couleur, puis une autre, à chaque fois pendant le temps de la trame colorée associée. La boîte à lumière est typiquement formée de groupes de leds, chaque groupe de leds étant caractérisé par une longueur d'onde et le nombre de leds dans chaque groupe étant déterminé pour avoir la puissance lumineuse requise. De manière classique, la boîte à lumière pourra éclairer dans chacune des trois couleurs primaires : vert, rouge et bleu. Mais il est possible d'utiliser seulement deux couleurs, typiquement deux couleurs primaires tel que le vert et le rouge. On peut aussi avoir une boîte à lumière capable d'offrir plus de couleurs élémentaires, par exemple six couleurs, en utilisant les couleurs primaires et des combinaisons de couleurs primaires. Par exemple, on peut avoir une boîte à lumière apte à éclairer successivement, dans un ordre ou un autre, en rouge, vert, bleu, magenta (rouge plus bleu), cyan (vert plus bleu) et jaune (rouge plus vert). On peut aussi avoir le blanc (rouge + vert + bleu). Des boîtes à lumière de ce type sont bien connues de l'homme de l'art. Elles comportent généralement des ensembles de leds rouges, vertes et bleues, commandés de manière appropriée dans la séquence pour éclairer l'afficheur dans la couleur élémentaire voulue.

[0029] La figure 2 illustre schématiquement la composition des trames d'affichage d'images sur un imageur 2 du type séquentiel couleur, pour une boîte à lumière à trois couleurs élémentaires, typiquement les trois couleurs primaires rouge, vert et bleu. Sur la figure, on a représenté deux trames successives T1 et T2 d'affichage d'une image complète, typiquement à la fréquence 50 Hz. Chaque trame d'affichage d'une image complète comprend une trame par couleur, dans l'exemple trois trames Tv1, Tr1, Tb1, pour respectivement la couleur verte, rouge et bleue pour la trame complète T1, et les trois trames Tv2, Tr2, Tb2 pour la même séquence de couleurs verte, rouge et bleue, pour la trame complète T2.

[0030] Quand le circuit d'adressage de l'afficheur LCD traite la trame verte, il commande chacun des pixels de l'écran pour afficher les informations de la trame verte, et la boîte à lumière est commandée pour éclairer en

vert. Ensuite il procède de même pour la trame rouge, puis bleue, en séquence.

[0031] Dans ce mode de commande habituelle, ce sont ainsi trois images qui se superposent dans chaque temps trame T, c'est-à-dire trois couleurs qui se superposent en chaque pixel de l'écran : comme expliqué précédemment, il y a ainsi corrélation spatiale des couleurs.

[0032] Dans l'invention, pour empêcher l'effet de rupture des couleurs dû à cette corrélation spatiale, on élabore les images colorées à afficher en sorte qu'un pixel allumé dans une couleur, sera obligatoirement éteint dans les autres couleurs.

[0033] Les figures 3a à 3c illustrent la construction suivant l'invention d'une image à afficher pendant un temps trame T, et la figure 4 montre l'image affichée obtenue. L'image illustrée est simplifiée, avec un seul niveau de gris dans chaque couleur (tous les pixels dans une couleur affichent la même information), alors que typiquement, selon les afficheurs considérés, on peut avoir par exemple 16, 32, ou encore 256 niveaux de gris par couleur.

[0034] Les pixels éteints dans une couleur sont noirs : ils ne laissent passer aucune lumière. Les autres pixels laissent passer de la lumière. Ils sont allumés. Selon leur position dans l'image, ils sont allumés en vert, en rouge ou en bleu. Dans l'exemple des figures 3a à 3c et 4, on a choisi par convention la représentation suivante des couleurs : le vert, dans un gris clair, le rouge dans un gris très clair et le bleu dans un gris foncé.

[0035] On rappelle qu'un afficheur est une structure matricielle de pixels : sur chaque pixel, on vient mettre une information qui donnera le niveau de gris que l'on veut afficher en ce point.

[0036] Ainsi, dire que l'on construit une image couleur, à partir de trois images, une par couleur, telles qu'un pixel qui sera allumé dans une couleur sera éteint dans les autres, cela veut dire que dans les autres images, le point ne laissera pas passer de lumière : ce sera un point noir.

[0037] L'image complète affichée correspondant à la séquence des trois images monochromes, verte, rouge et bleue, construite selon l'invention, est illustrée à la figure 4, sur un afficheur qui dans l'exemple comprend 460 pixels répartis matriciellement en 23 colonnes numérotées de 1 à 23 en partant de la gauche de l'image et 20 lignes numérotées de 1 à 20 en partant du haut de l'image, comme indiqué sur la figure. Chaque pixel est repéré par une coordonnée ligne et une coordonnée colonne.

[0038] L'image la de la figure 4 est construite à partir de trois images colorées qui se superposent, l'image verte Iv de la figure 3a, l'image rouge Ir de la figure 3b et l'image bleue Ib de la figure 3c. Ces images sont construites par le calculateur 1, telles qu'un pixel allumé dans une des images colorées, sera nécessairement éteint dans les deux autres. Ces images sont volontairement simples, pour bien illustrer l'invention : dans une couleur, le niveau de gris affiché est le même pour tous les pixels

allumés dans cette couleur. Mais en pratique on peut afficher tous les niveaux de gris disponibles dans chaque couleur.

[0039] La figure 3a illustre l'image couleur Iv à afficher pour la couleur verte. Dans une application avionique, cette image correspond typiquement à l'image symbolique HUD comprenant les informations des instruments de bord, voire d'une image vidéo monochrome reconstruite à partir des signaux d'un capteur, par exemple une caméra infra rouge, en vision de nuit.

[0040] Les pixels noirs dans cette image couleur Iv sont ceux qui sont volontairement éteints dans la couleur verte, suivant le principe de l'invention, car ils sont réservés à des informations à afficher dans une autre couleur de la boîte à lumière, typiquement, dans une application avionique, des signaux d'alarme ou autres informations fournies par le calculateur de bord, et non seulement les informations des instruments de navigation, qui sont les informations "types" HUD.

[0041] Dans l'exemple, il y a 16 pixels éteints, qui correspondent aux 16 pixels p1 à p16 qui sont allumés dans une autre couleur que le vert dans la figure 4, et qui sont les pixels des coordonnées colonne, ligne suivantes : p1 (6,12) ; p2(11,13) ; p3(12,12) ; p4(12,14) ; p5(13,11) ; p6 (13,15) ; p7(14,12) ; p8(14,14) ; p9(15,11) ; p10(15,13) ; p11(19,11) ; p12(20,11) ; p13(20,13) ; p14(21,11) ; p15 (21,13) ; p16(22,12).

[0042] La figure 3b illustre l'image couleur Ir à afficher dans la couleur rouge : ce sont par exemple des signaux d'alarme, générés par le calculateur de bord. Ces signaux sont affichés en utilisant tout ou partie des pixels réservés, et qui sont donc éteints dans la couleur verte précédente, et éteints dans la couleur bleue. Dans l'exemple ce sont les 10 pixels p1 à p10. Tous les autres pixels de l'image rouge sont éteints, correspondant à l'ensemble des pixels réservés pour le vert et ceux réservés pour le bleu.

[0043] La figure 3c illustre l'image couleur Ib à afficher dans la couleur bleue : par exemple des objets détectés en mouvement dans le champ de trajectoire de l'avion par le calculateur de bord. Ces signaux sont affichés en utilisant tout ou partie des pixels réservés, et qui sont donc éteints dans la couleur verte et éteints dans la couleur rouge. Dans l'exemple ce sont les 6 pixels suivants p11 à p16. Tous les autres pixels de l'image bleue sont éteints, correspondant à l'ensemble des pixels réservés pour le vert et ceux réservés pour le rouge.

[0044] Ces trois images couleurs Iv, Ir, Ib sont affichées l'une après l'autre sur l'afficheur dans le temps d'une trame d'affichage, typiquement 20 millisecondes à 50 Hz, la boîte à lumière étant commandée en conséquence pour émettre un flash vert, puis rouge puis bleu en correspondance avec les trames colorées, suivant le séquençement indiqué en figure 2. L'oeil de l'observateur intègre temporellement, et moyenne, les trois images Iv, Ir, Ib, et obtient l'image la représentée à la figure 4.

[0045] Dans cette image, il n'y a pas de corrélation spatiale des couleurs : l'effet de rupture des couleurs

n'existe pas.

[0046] Dans la pratique, on peut avoir dans chaque couleur toute la palette des niveaux de gris, partant du niveau noir, éteint, au niveau le plus allumé, blanc. Ainsi, il est à noter qu'il est possible d'avoir plus de points noirs dans une image que de points noirs réservés pour la ou les autres couleurs. Mais dans une image colorée donnée, il y a nécessairement au moins autant de points noirs que de points réservés pour les autres couleurs élémentaires de la boîte à lumière.

[0047] Les figures 5 et 6 sont des illustrations pratiques de l'image vue par un pilote, avec un procédé de construction des images d'un appareil d'imagerie tête haute selon l'invention.

[0048] La figure 5 correspond à une observation en pilotage de jour : l'image complète comprend une image symbolique typique HUD, avec des symboles qui apparaissent en noir sur la figure mais qui dans la réalité sont en vert, et qui donne, sur fond de paysage vu à travers l'écran semi transparent, les informations bien connues "HUD" telles que l'assiette 10 de l'avion, sous forme de curseurs, à gauche, l'indicateur de tangage 11, et à droite, l'indicateur de roulis 12. On notera que la symbolologie varie généralement d'un appareil à l'autre. On ne détaillera pas ces aspects de symbolologie qui sortent du cadre de l'invention, et qui par ailleurs sont bien connus dans le domaine avionique. Sur cette image symbolique s'ajoute selon l'invention un signal d'alerte S1, dans l'exemple le chiffre 30.000 (l'angle de roulis dans l'exemple) dans un cadre. Ce signal S1 apparaît en trait gras noir sur la figure, mais en réalité il apparaît dans une autre couleur que l'image symbolique verte HUD, par exemple en rouge. Dans cet exemple, ce signal S1 indique un risque lié à un angle de roulis trop important représentant un risque de décrochage de l'avion. La séquence d'affichage de l'image complète telle que figurée sur la figure 5 comprend l'affichage en synchronisme avec la commande d'éclairage en séquence de la boîte à lumière, d'au moins une image verte, correspondant à l'image symbolique HUD et une image rouge, correspondant au signal d'alerte S1. Si la séquence comprend une image bleue, tous les pixels de cette image sont éteints.

[0049] La figure 6 correspond à une observation en pilotage de nuit : on a une image complète comprenant une image HUD (simplifiée), qui est la superposition d'une image vidéo monochrome en niveaux de vert, reconstruite par exemple à partir du signal monochrome d'un capteur infra rouge, et d'une image symbolique, qui paraît en blanc sur la figure, mais qui dans la réalité est en vert, qui figure dans l'exemple la conformité du paysage 13, et le nez de l'avion 14. Sur cette image s'ajoute un signal S2 suivant l'invention, représenté par un carré pointillé avec l'information "TRUE" en trait gras noir, mais qui en réalité apparaîtrait par exemple dans une des autres couleurs élémentaires (autre que le vert), par exemple en bleu, ou en cyan.. Ce signal est par exemple utilisé pour indiquer au pilote que la nouvelle assiette a bien été prise en compte par le calculateur de bord. Ty-

piquement, ce signal peut être affiché sous forme clignotante.

[0050] L'invention qui vient d'être décrite permet d'enrichir une image par des informations fournies par le calculateur de bord. On a en effet des calculateurs embarqués, dans les avions, les automobiles ou autres engins de navigation, qui intègrent des fonctions de détection et de traitement d'informations de plus en plus élaborées, en association avec les indications fournies par les différents instruments de bord, des capteurs ou autres. L'invention permet au pilote d'exploiter facilement ces informations, supplémentaires, en les affichant sous une forme bien visible et non gênante.

[0051] Elle est simple à mettre en oeuvre : c'est le calculateur qui gère l'ensemble des informations pour élaborer la séquence d'images monochromes suivant le procédé de construction d'images décrit. Selon qu'il y a ou non des informations à afficher dans une ou plusieurs couleurs autres que la couleur typique, de fond, il gère l'extinction des pixels dans les images de fond, et dans les autres couleurs, suivant le nombre de couleurs à gérer. La gestion des couleurs en fonctions des informations à afficher peut se faire typiquement suivant une table d'association.

[0052] Elle s'applique notamment à tous les systèmes de navigation embarqués, par exemple, mais non exclusivement dans les domaines avionique, automobile, nautique... Elle n'est pas limitée à un nombre de couleurs donné, en particulier elle n'est pas limitée à l'affichage de deux ou trois couleurs élémentaires. On connaît des boîtes à lumières qui permettent un mode de commande dans lequel on peut former des faisceaux de lumière dans des couleurs secondaires, à partir des couleurs primaires, typiquement, le jaune (rouge plus vert), le cyan (bleu plus vert), le magenta (bleu plus rouge). Suivant l'invention, une image complète pourra être formée par une séquence de six images monochromes, en combinaison avec une séquence d'éclairement dans les six couleurs : rouge, vert, bleu, magenta, cyan, jaune, voire sept images si on ajoutait le blanc (rouge plus vert plus bleu).

[0053] L'invention permet aussi d'afficher sur l'écran une image spatialement monochrome, à l'exception d'une zone ou de zones dans lesquelles on affichera des images couleurs, utilisant la palette de couleurs de l'afficheur. Par exemple, si on a un afficheur à 256 niveaux de gris par couleur élémentaire, on peut utiliser dans ces zones potentiellement toutes les couleurs dans la palette de 16,7 millions de couleurs disponibles.

[0054] Ceci permet par exemple d'afficher dans un coin de l'écran de l'afficheur, une image vidéo en couleur : dans cette zone, on accepte alors de supporter le phénomène de rupture des couleurs. L'image vidéo en couleur peut être par exemple une image reconstruite à partir du signal vidéo d'une caméra dans le visible.

[0055] Le procédé de construction selon l'invention est alors le même sauf que pour les pixels de cette zone ou de ces zones, les pixels sont commandés de manière habituelle, avec un niveau de gris dans chaque couleur

élémentaire, pour obtenir au final la couleur voulue.

[0056] L'invention peut encore être généralisée à des appareils d'imagerie utilisant un afficheur LCD séquentiel couleur pour la vision directe.

5 **[0057]** L'invention ne se limite pas aux exemples illustrés et aux domaines d'application cités en exemple. Elle s'applique dans tous les domaines où l'on a besoin d'ajouter, d'incruster des informations supplémentaires dans une autre couleur qu'une image de fond monochrome, que ce soit une image symbolique, ou vidéo.

Revendications

- 15 1. Procédé de construction d'images pour afficher une image complète sur un imageur (2) comprenant un afficheur (2a) à cristaux liquides du type séquentiel couleur et une boîte à lumière (2b) apte à éclairer ledit afficheur séquentiellement dans au moins deux couleurs, **caractérisé en ce qu'il** consiste pour chaque séquence d'affichage d'une image complète, à élaborer une séquence d'images comportant une image pour chaque couleur de ladite boîte à lumière, telle qu'au moins pour un ensemble de pixels de l'afficheur, tous les pixels de cet ensemble qui sont allumés dans l'image associée à une couleur, sont éteints dans chacune des autres images associées aux autres couleurs de la séquence.
- 20 2. Procédé de construction d'images suivant la revendication 1, dans lequel une première couleur est utilisée pour afficher une image de fond monochrome comprenant une image symbolique, représentant des informations fournies par des instruments de navigation.
- 35 3. Procédé de construction d'images suivant la revendication 2, dans lequel ladite image de fond comprend en outre une image vidéo monochrome.
- 40 4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, appliqué à un dispositif d'imagerie tête haute, utilisant au moins une autre couleur pour afficher dans cette couleur des informations fournies par un calculateur de bord.
- 45 5. Procédé de construction d'images suivant l'une des revendications 1 à 4 dans lequel ledit ensemble de pixels englobe tous les pixels de l'afficheur, pour afficher une image spatialement monochrome sur tout l'afficheur.
- 50 6. Procédé de construction d'images suivant l'une des revendications 1 à 4, dans lequel ledit ensemble de pixels comprend une partie des pixels de l'afficheur, pour afficher une image spatialement monochrome dans une zone correspondante de l'afficheur, les autres pixels pouvant être commandés pour afficher des informations dans toute la palette de couleurs

de l'afficheur.

7. Procédé de construction d'images selon la revendication 6, dans lequel les dits autres pixels sont utilisés pour afficher une image vidéo couleur dans une zone de l'afficheur. 5
8. Appareil d'imagerie comprenant un imageur comportant un afficheur à cristaux liquides du type séquentiel couleur, et une boîte à lumière à au moins deux couleurs, dans lequel ledit imageur reçoit des séquences d'images à afficher élaborées suivant un procédé de construction d'images selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, pour afficher des images spatialement monochromes. 10 15
9. Appareil d'imagerie selon la revendication 8, pour de l'imagerie tête haute.
10. Appareil d'imagerie selon la revendication 8, pour de la vision directe. 20

25

30

35

40

45

50

55

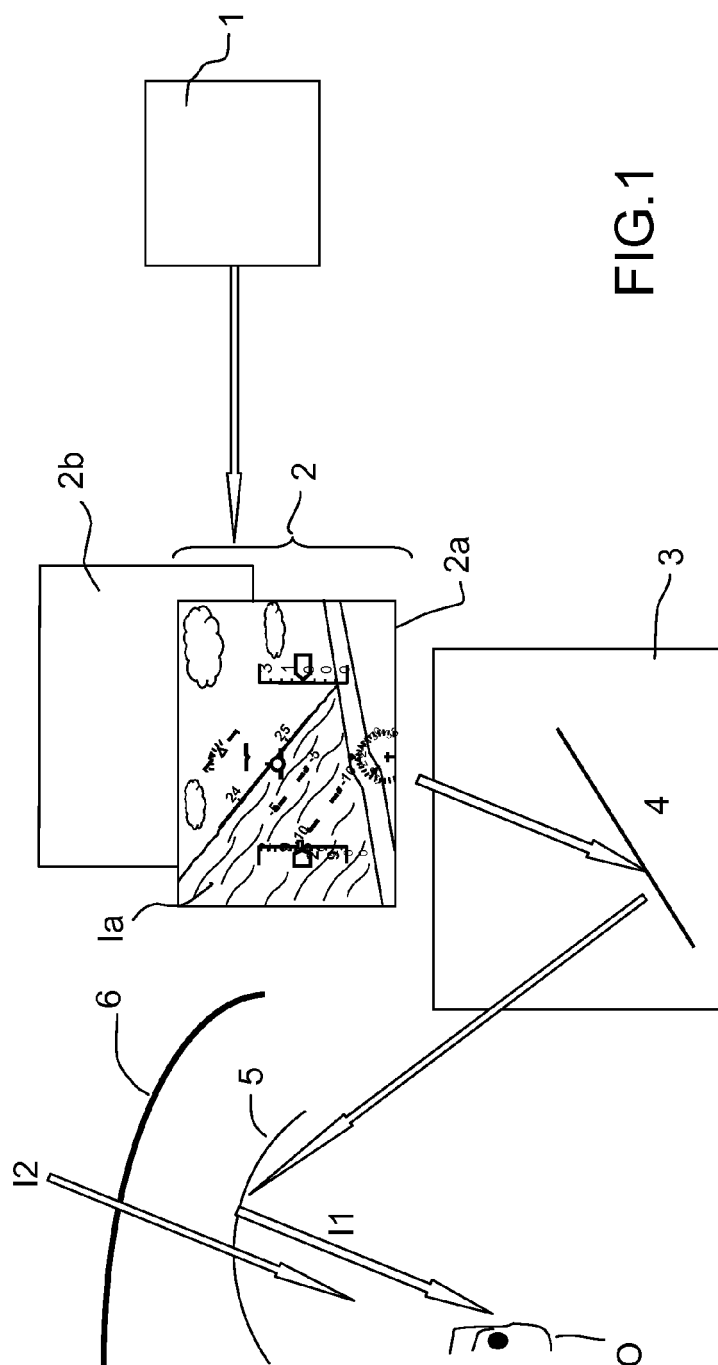


FIG. 1

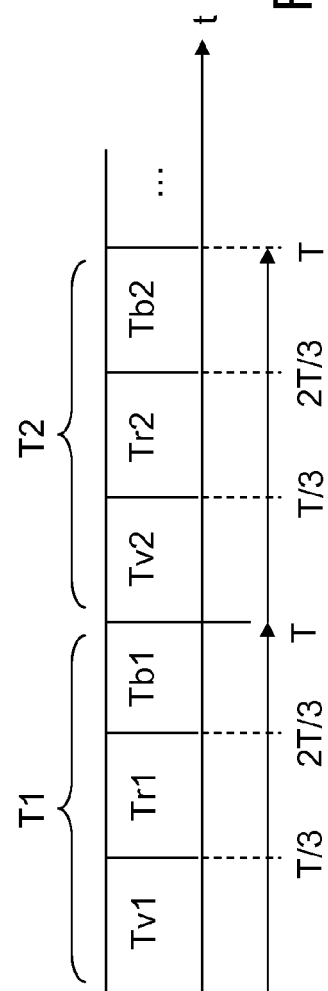


FIG. 2

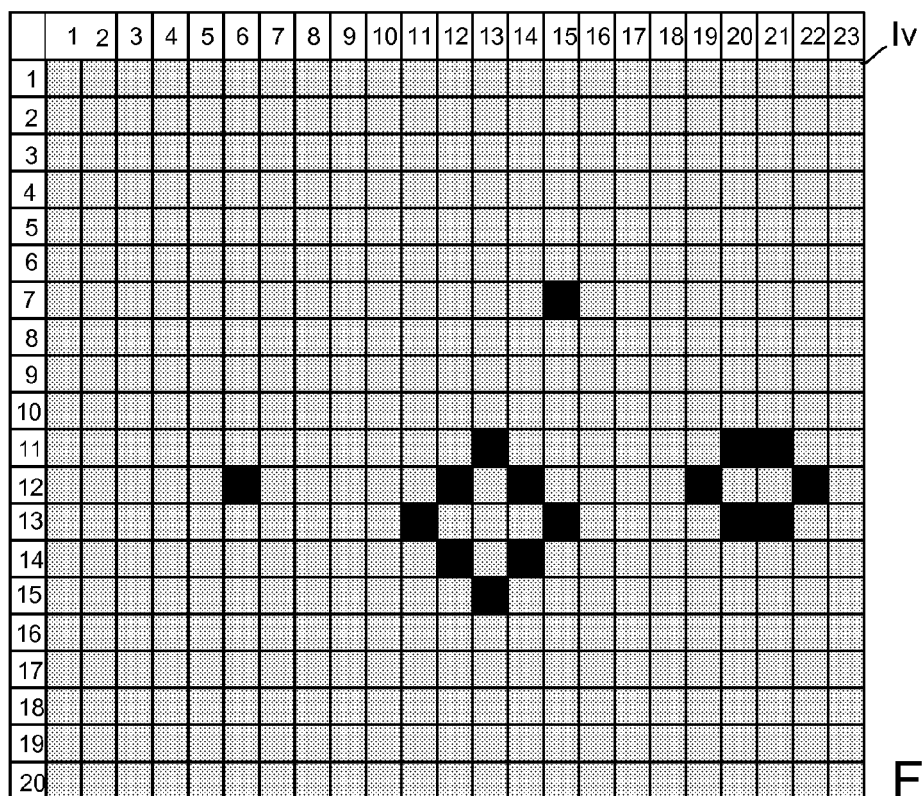


FIG. 3a

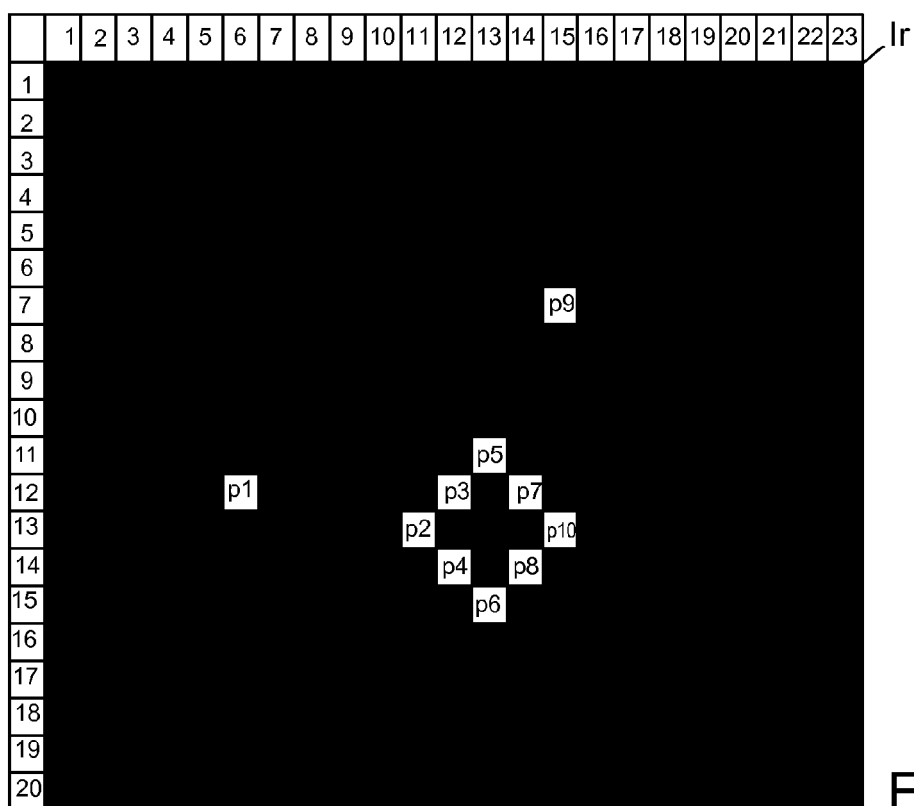


FIG. 3b

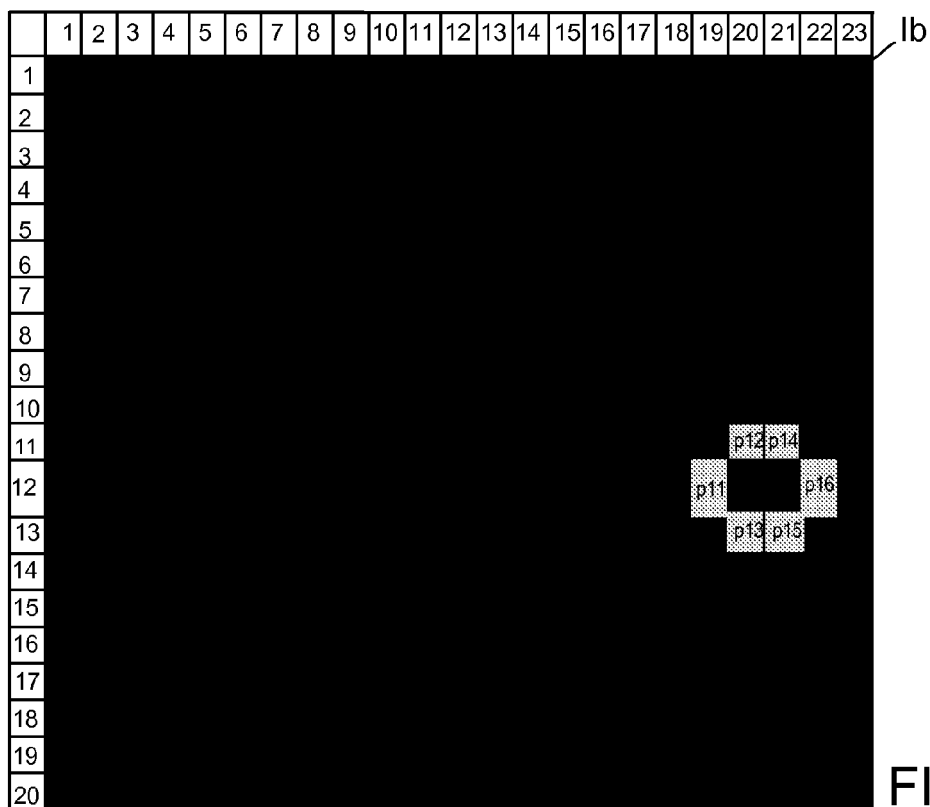


FIG. 3c

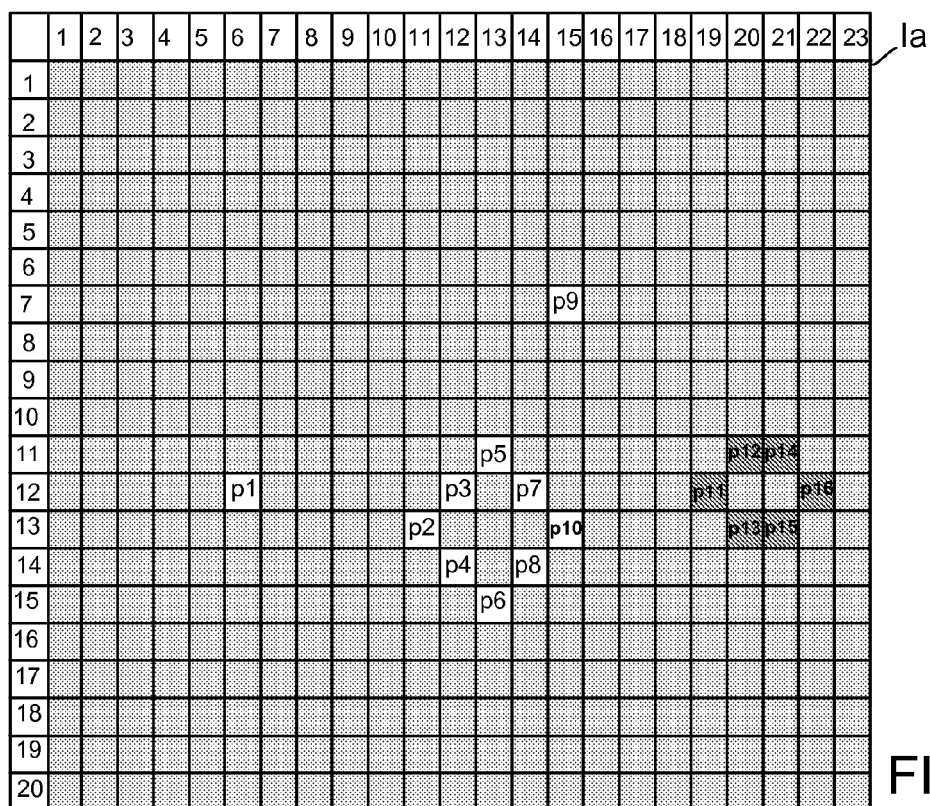


FIG. 4

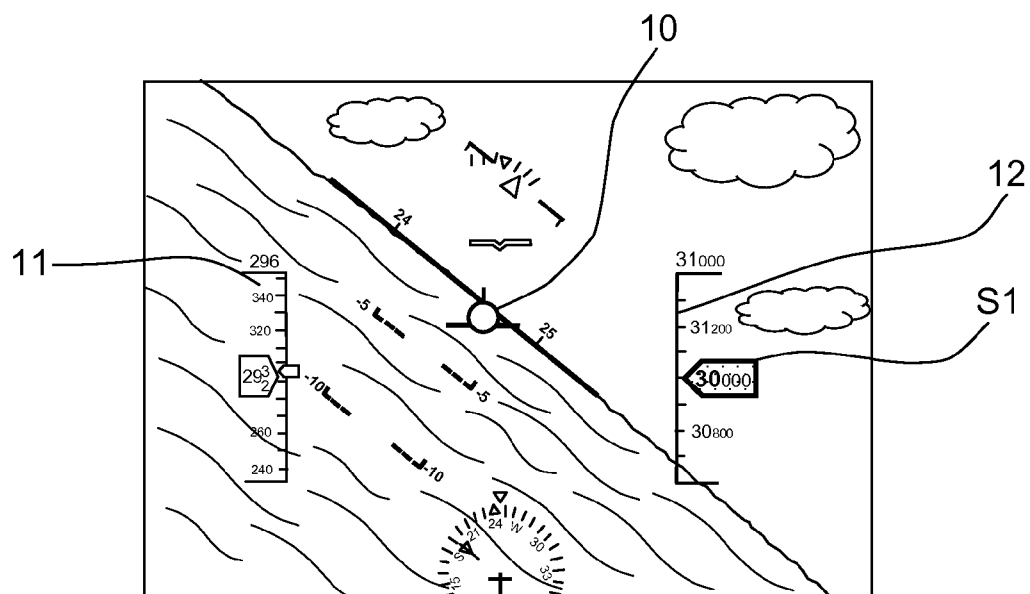


FIG. 5

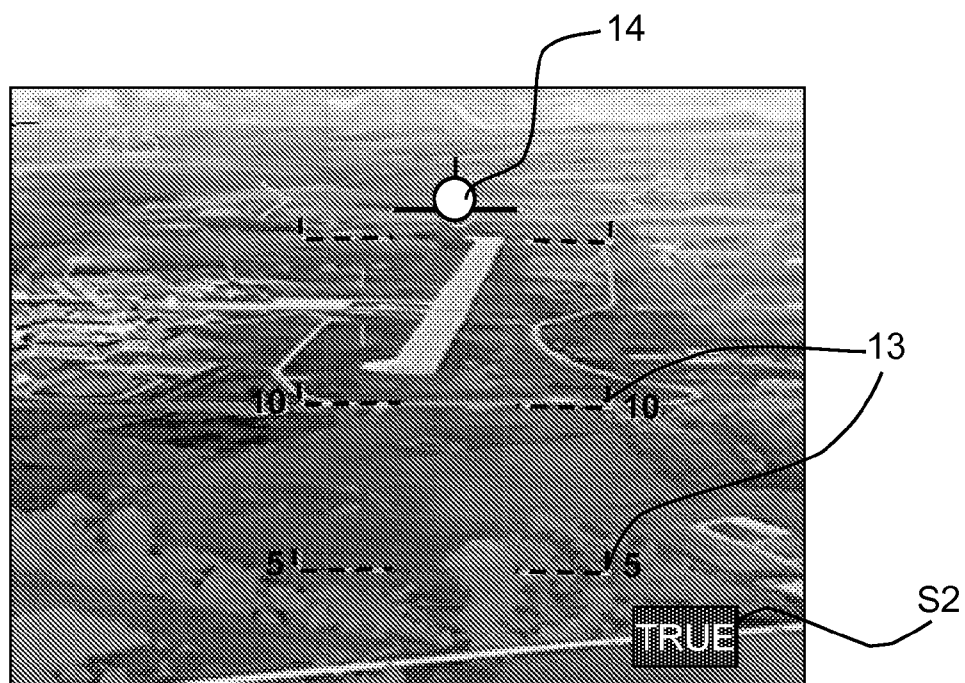


FIG. 6



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 10 17 0787

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	FR 2 854 252 A1 (THALES SA [FR]) 29 octobre 2004 (2004-10-29) * figure 1 * * page 1, ligne 3 - page 9, ligne 11 * -----	1-10	INV. G09G3/34
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G09G
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche Munich		Date d'achèvement de la recherche 7 septembre 2010	Examineur Wolff, Lilian
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 10 17 0787

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

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

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

07-09-2010

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2854252 A1	29-10-2004	EP 1618550 A1	25-01-2006
		WO 2004097784 A1	11-11-2004
		JP 2006526886 T	24-11-2006
		US 2006256049 A1	16-11-2006

EPO FORM P0460

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