



(43) Date de la publication internationale
20 octobre 2016 (20.10.2016)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/166138 A1

(51) Classification internationale des brevets :

G01C 21/00 (2006.01) G06T 19/00 (2011.01)

G01C 23/00 (2006.01) G01C 21/20 (2006.01)

G08G 5/00 (2006.01)

33187 Le Haillan Cedex (FR). **MONVOISIN, Emmanuel**,
Thales Avionics Ckt, 3 rue Toussaint Catros, 33187 La
Haillan Cedex (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2016/058081

(74) Mandataires : **BREDA, Jean-Marc** et al.; Marks & Clerk
France, Conseils en Propriété Industrielle, Immeuble Vi-
sium, 22 avenue Aristide Briand, 94117 Arcueil Cedex
(FR).

(22) Date de dépôt international :

13 avril 2016 (13.04.2016)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

15/00804 17 avril 2015 (17.04.2015) FR

(71) Déposant : **THALES** [FR/FR]; Tour Carpe Diem, Place
des Corolles, Esplanade Nord, 92400 Courbevoie (FR).

(72) Inventeurs : **GANILLE, Thierry**; Thales Avionics Ckt, 3
rue Toussaint Catros, 33187 Le Haillan Cedex (FR). **LUX,**
Johanna; Thales Avionics Ckt, 3 rue Toussaint Catros,

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

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD FOR MANAGING AND DISPLAYING GEOREFERENCED GRAPHIC SYMBOLS AND ASSOCIATED
DISPLAY DEVICE

(54) Titre : PROCEDE DE GESTION ET D'AFFICHAGE DE SYMBOLES GRAPHIQUES GEO-REFERENCES ET SYSTEME
DE VISUALISATION ASSOCIE

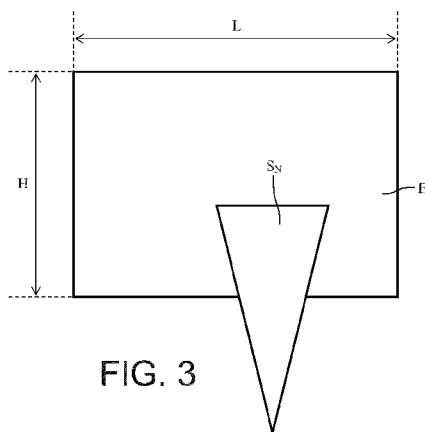


FIG. 3

(57) Abstract : The invention relates to the general field of methods for managing and displaying georeferenced symbols (N) in a display device. The method according to the invention is implemented in a synthetic display system including a browsing system, a cartographic database comprising a georeferenced object, electronic calculation means making it possible to calculate the actual georeferenced symbol (N) representing said georeferenced object and a display device including a display screen (E). The electronic calculation means are arranged so as to calculate the total surface area (S_N) of the georeferenced symbol to be displayed on the display device and a photometric and/or colorimetric coefficient (C_N) representing said compliant symbol (N), said photometric and/or colorimetric coefficient (C_N) being a decreasing function of the ratio of said total surface area (S_N) to the surface area of the screen (E). The photometric and/or colorimetric coefficient (C_N) is an opacity, brightness, hue or saturation coefficient.

(57) Abrégé : Le domaine général de l'invention est celui des procédés de gestion et d'affichage de symboles (N) géo-référencés dans un dispositif de visualisation. Le procédé selon l'invention est mis en oeuvre dans un système de visualisation synthétique comprenant un système de navigation, une base de données

[Suite sur la page suivante]

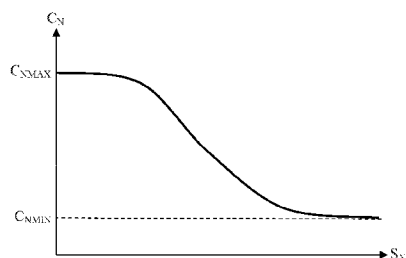


FIG. 4



(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,

SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

cartographiques comportant un objet géo-référencé, des moyens de calcul électronique permettant de calculer le symbole (N) lui-même géo-référencé représentatif dudit objet géo-référencé et un dispositif de visualisation comprenant un écran de visualisation (E). Les moyens de calcul électronique sont agencés de façon à calculer la surface totale (Sn) du symbole géo-référencé à afficher sur le dispositif de visualisation et un coefficient photométrique et/ou colorimétrique (Cn) représentatif dudit symbole conforme (N), ledit coefficient photométrique et/ou colorimétrique (Cn) étant une fonction décroissante du rapport de ladite surface totale (Sn) sur la surface de l'écran (E). Le coefficient photométrique et/ou colorimétrique (Cn) est un coefficient d'opacité ou de luminosité ou de teinte ou de saturation.

Procédé de gestion et d'affichage de symboles graphiques géo-référencés et système de visualisation associé

5

Le domaine général de l'invention est celui des interfaces Homme-Système dédiés au pilotage ou à la navigation de véhicules et en particulier d'aéronef. Le domaine plus spécifique de l'invention est celui des systèmes de visualisation présentant une vue synthétique tridimensionnelle du paysage extérieur comportant des informations sous forme d'une symbologie affichée. Ces systèmes sont connus sous l'acronyme général « SVS », signifiant « Synthetic Vision System ».

Généralement, la symbologie affichée comporte des symboles géo-référencés représentatifs de points d'intérêt comme, par exemple, des aéroports, des balises de radio navigation ou encore des points de passage d'un plan de vol. Ces symboles sont affichés sous la forme de cônes ou d'autres formes géométriques simples. Ils sont disposés à la coordonnée géographique exacte que le point d'intérêt occupe sur le terrain.

Ces symboles sont généralement représentés avec des dimensions correspondant à des objets réels. Par conséquent, selon les lois de la perspective, plus le symbole est proche de l'appareil, plus son apparence occupe d'espace sur l'écran du dispositif de visualisation sur lequel il est affiché.

Ainsi, la figure 1 représente un exemple d'affichage sur un afficheur « Tête Haute » ou « HUD » d'une représentation synthétique d'un terrain comportant une symbologie de navigation et un point de passage du plan de vol de l'aéronef. Ce point de passage W est matérialisé par un cône géo-référencé dans le paysage synthétique et sa hauteur indique l'altitude à laquelle l'aéronef doit passer à ce point. Sur cette figure 1, le paysage est représenté sous forme tridimensionnelle en gris et noir, la symbologie de navigation en blanc et le cône également en blanc. Sur un HUD, cette représentation est conforme au paysage extérieur, c'est à dire qu'elle se superpose parfaitement du point de vue du pilote avec la réalité.

Comme on le voit sur cette figure 1, si le point de passage est loin, le cône a une faible empreise sur l'écran de visualisation. A l'inverse, comme

on le voit sur la figure 2, lorsque l'aéronef se rapproche du point de passage, le cône le représentant grossit et augmente son emprise à l'écran jusqu'à occuper potentiellement une très grande partie de l'écran au moment de son passage, gênant la lisibilité des autres informations affichées dans le HUD ainsi que la vision du pilote vers l'extérieur dans le cas d'un affichage tête haute.

Pour résoudre ce problème, le brevet US 8 094 188 intitulé « System, apparatus, and method for enhancing the image presented on an aircraft display unit through location highlighters » propose de changer la luminance d'un objet affiché en fonction de sa distance à l'appareil. Plus l'objet virtuel est proche, plus sa luminance est faible.

Un inconvénient de cette solution technique est que le changement de luminance est le même pour tous les objets quel que soit leur taille sauf à définir des distances de changement spécifiques pour chaque type d'objet. Par ailleurs, cette technique ne s'applique pas à un objet surfacique présent dans une représentation bidimensionnelle de l'environnement de l'aéronef comme, par exemple, une zone aéronautique sur un fond cartographique, qui devient plus ou moins transparent en fonction du niveau de zoom.

20

Le système selon l'invention ne présente pas ces inconvénients. En effet, la représentation graphique d'un objet conforme n'est pas calculée en fonction de sa distance au porteur mais en fonction de son emprise sur l'écran de visualisation. Les avantages principaux de cette solution sont :

- Une indépendance par rapport à la taille, la forme ou l'orientation de l'objet dans une représentation tridimensionnelle ;
- Une application possible aux affichages bidimensionnels où la taille d'objets à l'écran ne varie pas en fonction de la distance mais du zoom appliqué à la représentation ;
- Une adaptabilité immédiate à chaque type d'écran car l'apparence d'un objet dépend directement de la résolution de l'écran.

Plus précisément, l'invention a pour premier objet un procédé de gestion et d'affichage d'un symbole géo-référencé, ledit procédé étant mis en œuvre dans un système de visualisation synthétique d'un aéronef, ledit

système de visualisation comprenant au moins un système de navigation, une base de données cartographiques, des moyens de calcul électronique et un dispositif de visualisation affichant sur un écran de visualisation une représentation cartographique du terrain survolé, ledit symbole représentant un objet géo-référencé, caractérisé en ce que ledit procédé comporte les étapes suivantes :

Etape 1 : Calcul de la surface totale du symbole géo-référencé à afficher sur le dispositif de visualisation ;

Etape 2 : Calcul d'un coefficient photométrique et/ou colorimétrique représentatif du symbole géo-référencé, ledit coefficient photométrique et/ou colorimétrique étant une fonction décroissante du rapport de ladite surface totale sur la surface de l'écran ;

Etape 3 : Affichage dudit symbole par le système de visualisation sur l'écran du dispositif de visualisation.

L'invention a pour second objet un système de visualisation synthétique mettant en œuvre ce procédé. Ce système de visualisation comprend au moins un système de navigation, une base de données cartographiques comportant au moins un objet géo-référencé, des moyens de calcul électronique permettant de calculer un symbole représentatif dudit objet géo-référencé et un dispositif de visualisation comportant un écran de visualisation affichant une représentation cartographique du terrain survolé, caractérisé en ce que lesdits moyens de calcul électronique sont agencés de façon à calculer la surface totale du symbole géo-référencé à afficher sur le dispositif de visualisation et un coefficient photométrique et/ou colorimétrique représentatif dudit symbole géo-référencé, ledit coefficient photométrique et/ou colorimétrique étant une fonction décroissante du rapport de ladite surface totale sur la surface de l'écran.

Avantageusement, le dispositif de visualisation est :

soit un dispositif de visualisation dit « Tête Haute » comportant un mélangeur optique permettant d'afficher le symbole géo-référencé sur un paysage extérieur ;

soit un dispositif de visualisation de tête comportant un mélangeur optique permettant d'afficher le symbole géo-référencé sur un paysage extérieur ;

soit un dispositif de visualisation de planche de bord comportant un écran de visualisation en couleur.

Avantageusement, la représentation graphique du symbole est une vue en perspective tridimensionnelle ou une vue de dessus
5 bidimensionnelle.

Avantageusement la représentation graphique du symbole est représentée sur un fond cartographique synthétique.

Avantageusement, lorsque le rapport de la surface totale sur la surface de l'écran est inférieur à un premier seuil déterminé, ledit coefficient
10 photométrique et/ou colorimétrique est constant et égal à une valeur maximale - lorsque le rapport de la surface totale sur la surface de l'écran est supérieur à un second seuil, ledit coefficient photométrique et/ou colorimétrique est constant et égal à une valeur minimale - lorsque le rapport de la surface totale sur la surface de l'écran est compris entre le premier
15 seuil et le second seuil, ledit coefficient photométrique et/ou colorimétrique est inversement proportionnel au rapport de la surface totale du symbole sur la surface de l'écran.

Avantageusement, le premier seuil et le second seuil sont fonction de la taille de l'écran du dispositif de visualisation.

20 Avantageusement, ledit coefficient photométrique et/ou colorimétrique est un coefficient d'opacité ou de luminance ou de teinte ou de saturation.

Avantageusement, le pourtour du symbole est flouté, l'épaisseur de flou étant une fonction croissante de la surface totale dudit symbole
25 conforme.

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre donnée à titre non limitatif et grâce aux figures annexées parmi lesquelles :

30 Les figures 1 et 2 déjà commentées représentent une représentation synthétique selon l'art antérieur d'un terrain comportant une symbologie de navigation et un point de passage du plan de vol de l'aéronef selon deux points de vue différents ;

La figure 3 représente la première étape de calcul du procédé de
35 gestion et d'affichage d'un symbole conforme selon l'invention ;

La figure 4 représente la seconde étape de calcul du procédé de gestion et d'affichage d'un symbole géo-référencé selon l'invention ;

Les figures 5, 6 et 7 représentent la troisième étape d'affichage d'un symbole géo-référencé selon l'invention selon la surface occupée par
5 ledit symbole ;

La figure 8 représente une représentation synthétique d'un terrain comportant une symbologie de navigation et un point de passage du plan de vol de l'aéronef selon l'invention.

10 La mise en œuvre du procédé selon l'invention est réalisée dans un système de visualisation embarqué. Il en existe de différents types connus sous les acronymes « SVS », signifiant « Synthetic Vision System », « EVS », signifiant « Enhanced Vision System » ou « CVS », signifiant « Computed Vision System ». Ces différents systèmes embarqués
15 comportent un certain nombre de moyens techniques, nécessaires à la mise en œuvre du procédé. Ce sont essentiellement :

un système de navigation comportant, par exemple, une centrale inertielle, des moyens de géolocalisation de type « GPS » ;

une première base de données cartographiques du terrain
20 survolé ;

une seconde base de données de points d'intérêts géo-référencés comme des aéroports, des points de passage aéronautiques ou des balises ;
des moyens de calcul électronique et ;

un dispositif de visualisation affichant une représentation
25 cartographique du terrain survolé sur un écran de visualisation E.

Le dispositif de visualisation peut être un écran tête basse, un écran tête haute dit « HUD » comportant un mélangeur optique, un imageur porté dans un casque, le pare-brise de l'aéronef sur lequel l'image est projetée ou tout autre dispositif de visualisation embarqué comportant un
30 écran d'affichage.

Le dispositif de visualisation peut afficher une image monochrome ou couleur, transparente ou opaque.

Lorsque le système selon l'invention affiche un symbole représentant un objet géo-référencé, le procédé de gestion et d'affichage dudit symbole comporte les trois étapes suivantes :

5 Etape 1 : Calcul de la surface totale du symbole géo-référencé à afficher sur le dispositif de visualisation ;

Etape 2 : Calcul d'un coefficient photométrique et/ou colorimétrique représentatif du symbole géo-référencé, ledit coefficient photométrique et/ou colorimétrique étant une fonction décroissante du rapport de ladite surface totale sur la surface de l'écran E ;

10 Etape 3 : Affichage dudit symbole par le système de visualisation sur le dispositif de visualisation.

Ces différents calculs sont réalisés par les moyens de calcul électronique embarqués.

15 Ces différentes étapes sont détaillées ci-dessous. L'étape 1 est représentée sur la figure 3. Sur cette figure et les suivantes, le symbole affiché a la forme d'un triangle mince dont la pointe est dirigée vers le bas. Bien entendu, le procédé selon l'invention fonctionne avec toute forme de symbole.

20 On définit alors les paramètres suivants :

H : la hauteur de l'écran de visualisation en pixels

L : la largeur de l'écran de visualisation en pixels

I_P : l'intensité maximale d'un pixel

25 I_{Total} : l'intensité d'affichage totale de l'écran avec tous ses pixels affichés sans transparence. On a la relation simple :

$$I_{Total} = H * L * I_P$$

S_N : la surface totale du symbole N affichée en pixels, y compris la partie non affichée à l'écran.

30 Il est important de prendre en compte la partie non affichée du symbole à l'écran dans le calcul de la surface S_n de l'objet N pour la raison suivante. Si l'on ne prenait en compte que la partie affichée, lorsque l'objet commencerait à sortir de l'écran, son emprise diminuerait et entraînerait une augmentation artificielle de son coefficient photométrique et/ou colorimétrique représentatif.

35

Dans une seconde étape, on calcule un coefficient photométrique et/ou colorimétrique représentatif du symbole géo-référencé, ledit coefficient photométrique et/ou colorimétrique étant une fonction décroissante du rapport de ladite surface totale sur la surface de l'écran. Ce coefficient photométrique et/ou colorimétrique peut être un coefficient d'opacité ou de
 5 luminance ou de teinte ou de saturation selon le dispositif de visualisation et la représentation du terrain choisi qui peut être en vue tridimensionnelle ou bidimensionnelle. On peut également choisir de flouter plus ou moins le contour du symbole. Bien entendu, il est possible de combiner ces différents
 10 effets.

Dans ce qui suit et à titre d'exemple, le coefficient retenu est le coefficient d'opacité du symbole sur le fond du paysage.

Le principe du calcul consiste à définir une valeur d'intensité lumineuse globale I_N du symbole N égale à sa surface totale en pixels S_N
 15 multipliée par un coefficient d'opacité C_N des pixels. On a la relation :

$$I_N = S_N * C_N$$

Lorsque l'objet est totalement transparent, ce coefficient d'opacité C_N est nul ou voisin de zéro. Lorsque l'objet est totalement opaque, ce coefficient d'opacité C_N est voisin de 100%. Ce coefficient d'opacité C_N est
 20 appliqué uniformément à tous les pixels représentant le symbole N.

Comme on le voit sur la figure 4, ce coefficient d'opacité C_N est une fonction décroissante du rapport de la surface totale S_N sur la surface de l'écran $H*L$. Par conséquent, plus le symbole N occupe une surface S_N importante sur l'écran, plus il devient transparent.

L'intensité I_N est ajustée en modifiant le coefficient d'opacité C_N
 25 afin de ne pas dépasser une valeur d'intensité maximale I_{MAX} . Plus précisément, cette valeur d'intensité I_{MAX} vérifie la relation simple :

$$I_{MAX} = I_{Total} * C$$

C est un coefficient constant dont la valeur est généralement de
 30 quelques pour cents. Cette valeur est ajustée en fonction du symbole, du type de représentation graphique et du type d'écran de visualisation.

Comme on le voit sur la figure 4, l'opacité C_N du symbole varie entre deux valeurs extrêmes C_{NMIN} et C_{NMAX} . Le coefficient C_{NMIN} correspond au coefficient d'opacité minimal pour tout symbole. A titre d'exemple, il est
 35 compris entre 10% et 20% si on veut conserver un peu de visibilité pour les

objets à forte emprise sur l'écran. Lorsqu'il est nul, le symbole disparaît totalement de l'affichage. Le coefficient C_{NMAX} correspond au coefficient d'opacité maximal pour tout symbole. A titre d'exemple, il est compris entre 80 % et 100%. Lorsqu'il est égal à 100%, le symbole est totalement opaque.

5

A titre d'exemple, la fonction décroissante représentative du coefficient d'opacité C_N en fonction de la surface S_N peut être de la forme suivante.

- Si $S_N * C_{NMAX} \leq I_{MAX}$ alors $C_N = C_{NMAX}$
 10 Si $S_N * C_{NMAX} > I_{MAX}$ et $S_N * C_{NMIN} \leq I_{MAX}$ alors $C_N = I_{MAX} / S_N$
 Si $S_N * C_{NMIN} > I_{MAX}$ alors $C_N = C_{NMIN}$

Lorsque la surface S_N se trouve dans le cas intermédiaire, alors on a la relation simple :

$$I_N = S_N * C_N = I_{MAX}$$

- 15 L'intensité globale du symbole devient une constante.

Les figures 5, 6 et 7 illustrent ces changements de coefficient d'opacité C_N avec la taille de la surface S_N . Ces figures représentent un symbole S_N triangulaire sur un fond de paysage représenté symboliquement par des bâtiments B.

20 Sur la figure 5, le symbole a une petite surface, son coefficient d'opacité C_N est important, voisin de 100%. Il est opaque et cache les bâtiments B situés en arrière-plan.

Sur la figure 6, le symbole a une surface moyenne, son coefficient d'opacité C_N est voisin de 50%. Il est semi-transparent et masque en partie les bâtiments B situés en arrière-plan.

25 Sur la figure 7, le symbole a une surface importante, son coefficient d'opacité C_N est presque nul. Il est presque totalement transparent et masque faiblement les bâtiments B situés en arrière-plan.

30

La figure 8 représente la même vue que la figure 2. Sur cette figure, le symbole triangulaire N est représenté en semi-transparence avec le procédé selon l'invention. Ainsi, le paysage et la symbologie masqués par le symbole N redeviennent en partie visibles.

35

L'homme du métier sait adapter les calculs précédents dédiés au coefficient d'opacité d'autres paramètres photométriques ou colorimétriques comme la teinte ou la luminance du symbole. Par exemple, dans le cas de la teinte, on peut faire varier sa saturation en fonction de l'importance de la

5 surface totale du symbole N.

REVENDEICATIONS

5 1. Procédé de gestion et d'affichage d'un symbole (N) géo-référencé, ledit procédé étant mis en œuvre dans un système de visualisation synthétique d'un aéronef, ledit système de visualisation comprenant au moins un système de navigation, une base de données cartographiques, des moyens de calcul électronique et un dispositif de
10 visualisation affichant sur un écran de visualisation une représentation cartographique du terrain survolé, ledit symbole géo-référencé représentant un objet lui-même géo-référencé, caractérisé en ce que ledit procédé comporte les étapes suivantes :

 Etape 1 : Calcul de la surface totale (S_N) du symbole géo-référencé à afficher sur le dispositif de visualisation ;
15

 Etape 2 : Calcul d'un coefficient (C_N) photométrique et/ou colorimétrique représentatif du symbole géo-référencé, ledit coefficient photométrique et/ou colorimétrique étant une fonction décroissante du rapport de ladite surface totale sur la surface de l'écran,

20 lorsque le rapport de la surface totale sur la surface de l'écran est inférieur à un premier seuil, ledit coefficient photométrique et/ou colorimétrique est constant et égal à une valeur maximale (C_{NMAX}) ;

 lorsque le rapport de la surface totale sur la surface de l'écran est supérieur à un second seuil, ledit coefficient photométrique et/ou
25 colorimétrique est constant et égal à une valeur minimale (C_{NMIN}) ;

 lorsque le rapport de la surface totale sur la surface de l'écran est compris entre le premier seuil et le second seuil, ledit coefficient photométrique et/ou colorimétrique est inversement proportionnel au rapport de la surface totale du symbole sur la surface de l'écran ;

30 Etape 3 : Affichage dudit symbole géo-référencé par le système de visualisation sur l'écran (E) du dispositif de visualisation.

 2. Procédé de gestion et d'affichage d'un symbole géo-référencé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la représentation
35 cartographique du terrain survolé est une vue de dessus bidimensionnelle.

3. Procédé de gestion et d'affichage d'un symbole géo-référencé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la représentation cartographique du terrain survolé est une vue en perspective tridimensionnelle.

5

4. Procédé de gestion et d'affichage d'un symbole géo-référencé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le premier seuil et le second seuil sont fonction de la taille de l'écran du dispositif de visualisation.

10

5. Procédé de gestion et d'affichage d'un symbole géo-référencé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit coefficient photométrique et/ou colorimétrique est un coefficient d'opacité ou de luminance ou de teinte ou de saturation.

15

6. Procédé de gestion et d'affichage d'un symbole géo-référencé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le pourtour du symbole est flouté, l'épaisseur de flou étant une fonction croissante de la surface totale dudit symbole conforme.

20

7. Système de visualisation synthétique comprenant au moins un système de navigation, une base de données cartographiques comportant au moins un objet géo-référencé, des moyens de calcul électronique permettant de calculer un symbole lui-même géo-référencé représentatif dudit objet géo-référencé et un dispositif de visualisation comportant un écran de visualisation affichant une représentation cartographique du terrain survolé, caractérisé en ce que lesdits moyens de calcul électronique sont agencés de façon à calculer la surface totale du symbole géo-référencé à afficher sur le dispositif de visualisation et un coefficient photométrique et/ou colorimétrique représentatif dudit symbole géo-référencé, ledit coefficient photométrique et/ou colorimétrique étant une fonction décroissante de ladite surface totale sur la surface de l'écran,

25

30

lorsque le rapport de la surface totale sur la surface de l'écran est inférieure à un premier seuil déterminé, ledit coefficient photométrique et/ou colorimétrique est constant et égal à une valeur minimale ;

35

lorsque le rapport de la surface totale sur la surface de l'écran est supérieure à un second seuil déterminé, ledit coefficient photométrique et/ou colorimétrique est constant et égal à une valeur maximale ;

5 lorsque le rapport de la surface totale sur la surface de l'écran est compris entre le premier seuil et le second seuil, ledit coefficient photométrique et/ou colorimétrique est inversement proportionnel à la taille de la surface totale.

8. Système de visualisation synthétique selon la revendication 7,
10 caractérisé en ce que le premier seuil et le second seuil sont fonction de la taille de l'écran de visualisation du dispositif de visualisation.

9. Système de visualisation synthétique selon l'une des revendications 7 à 8, caractérisé en ce que ledit coefficient photométrique
15 et/ou colorimétrique est un coefficient d'opacité ou de luminance ou de teinte ou de saturation.

10. Système de visualisation synthétique selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que le pourtour du symbole est flouté,
20 l'épaisseur de flou étant une fonction croissante de la surface totale dudit symbole géo-référencé.

11. Système de visualisation synthétique selon l'une des revendications 7 à 10, caractérisé en ce que le dispositif de visualisation est :
25 soit un dispositif de visualisation dit « Tête Haute » comportant un mélangeur optique permettant d'afficher le symbole géo-référencé ;
sur un paysage extérieur ;
soit un dispositif de visualisation de tête comportant un mélangeur optique permettant d'afficher le symbole géo-référencé sur un paysage
30 extérieur ;
soit un dispositif de visualisation de planche de bord comportant un écran de visualisation en couleur.

12. Système de visualisation synthétique selon l'une des revendications 7 à 11, caractérisé en ce que la représentation graphique du symbole est une vue de dessus bidimensionnelle.

5 13. Système de visualisation synthétique selon l'une des revendications 7 à 11, caractérisé en ce que la représentation graphique du symbole est une vue en perspective tridimensionnelle.

10 14. Système de visualisation synthétique selon l'une des revendications 12 ou 13, caractérisé en ce que la représentation graphique du symbole est représentée sur un fond cartographique synthétique.

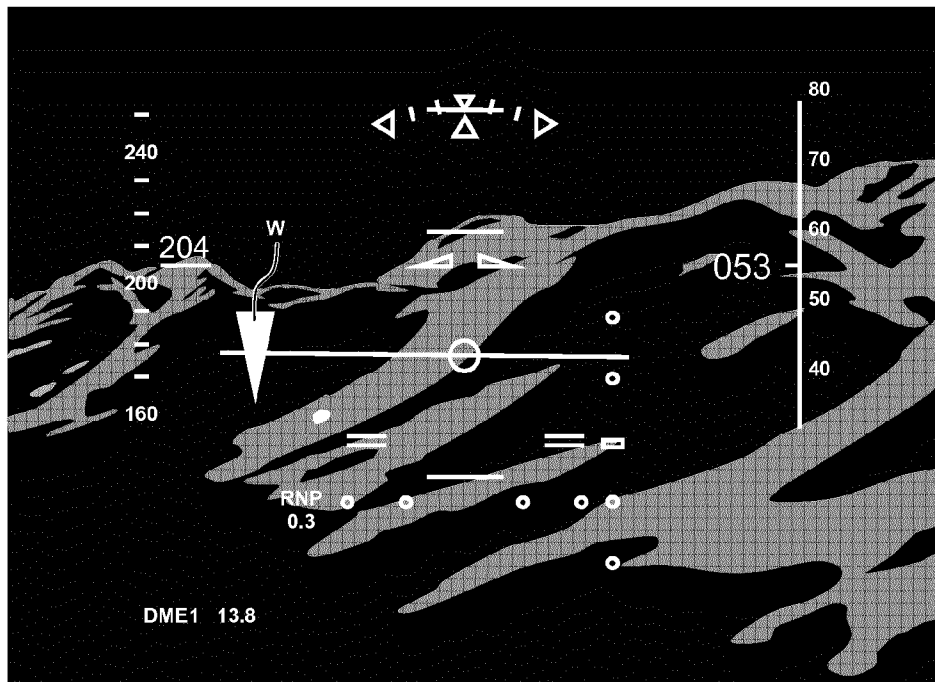


FIG. 1

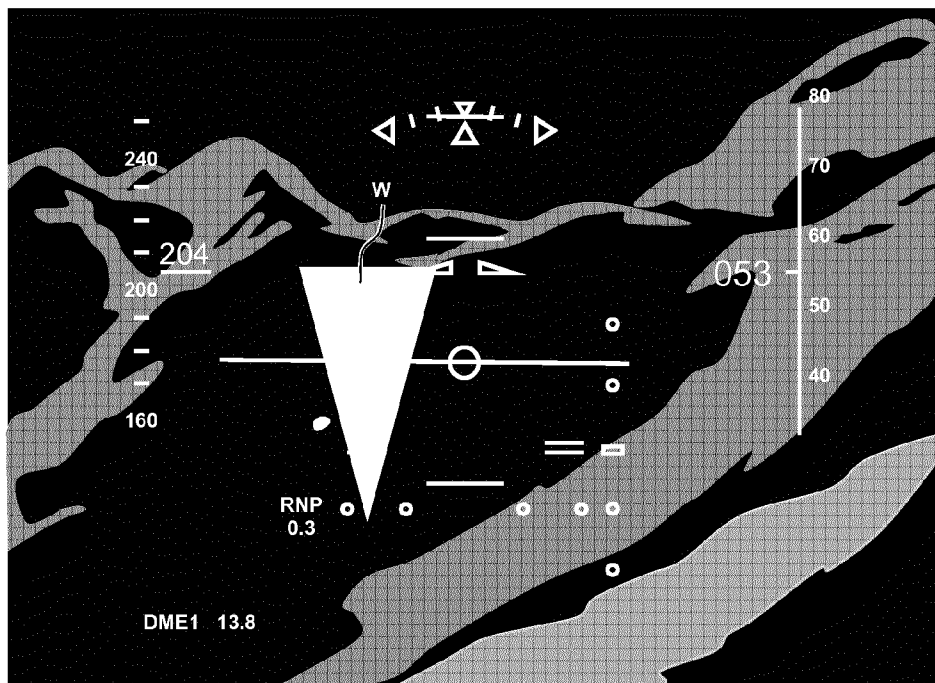


FIG. 2

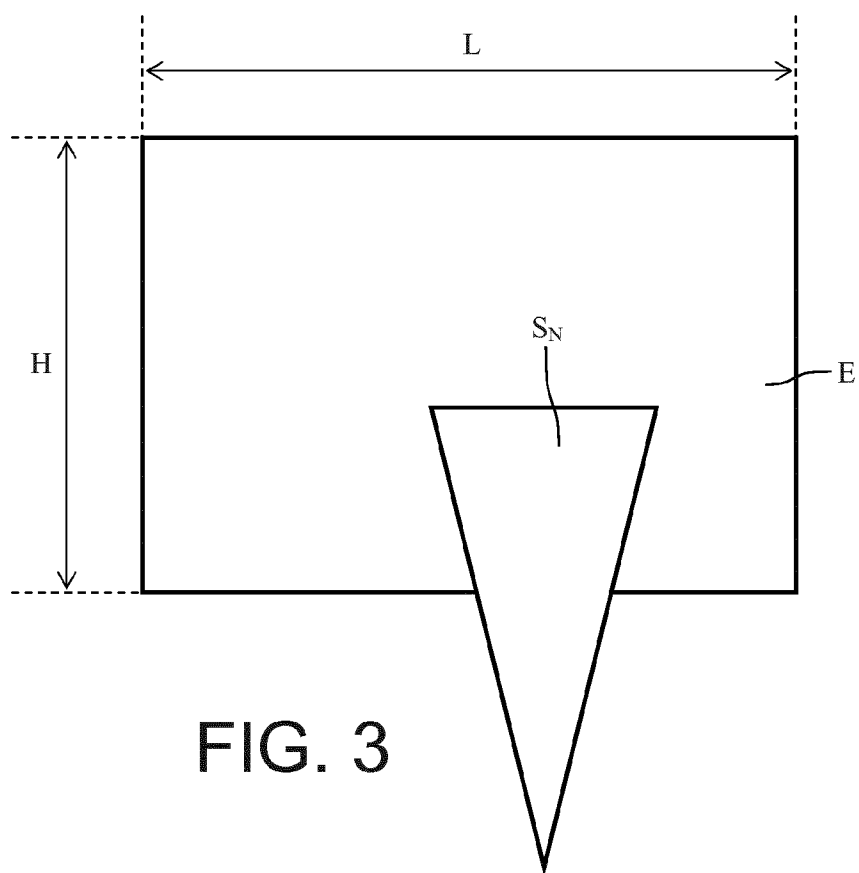


FIG. 3

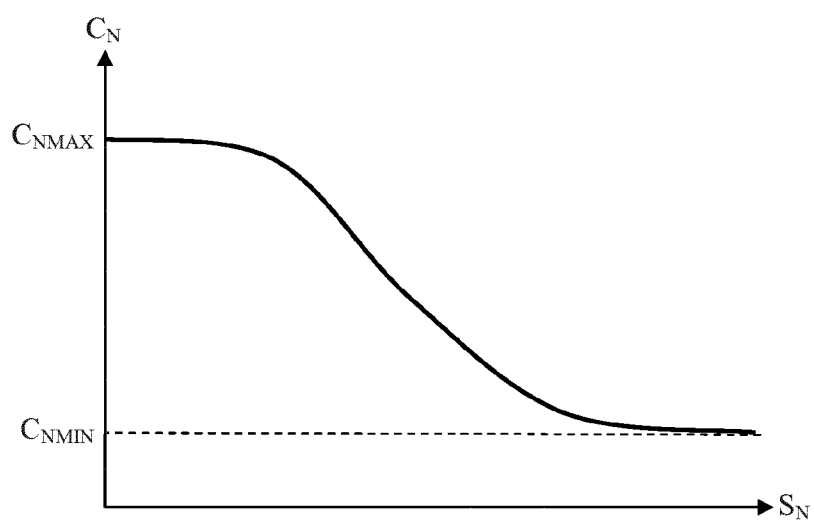


FIG. 4

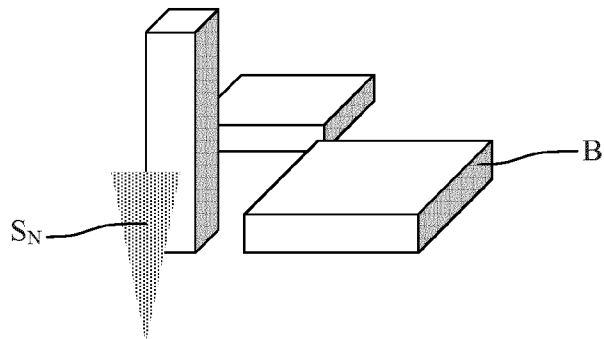


FIG. 5

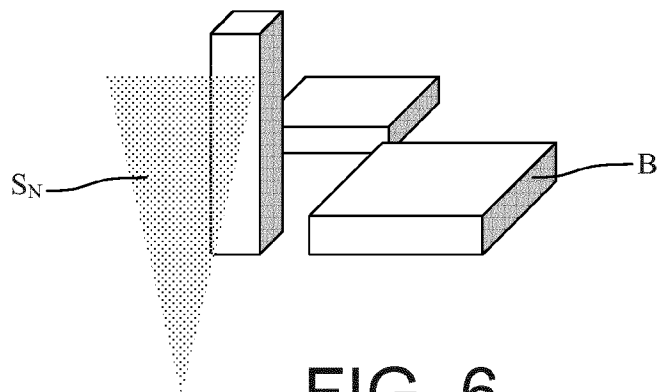


FIG. 6

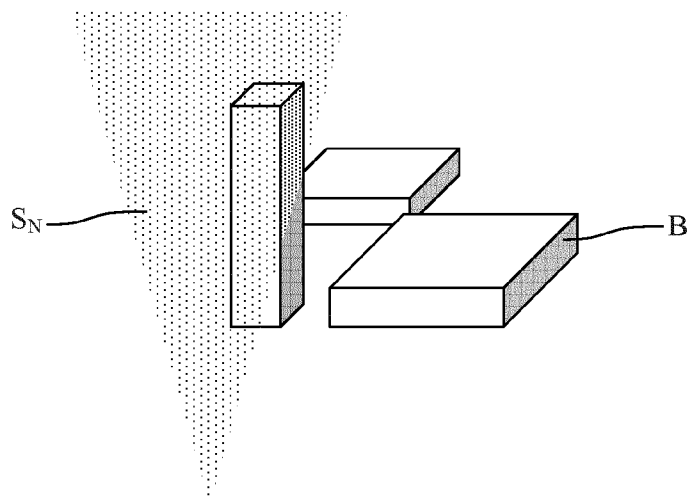


FIG. 7

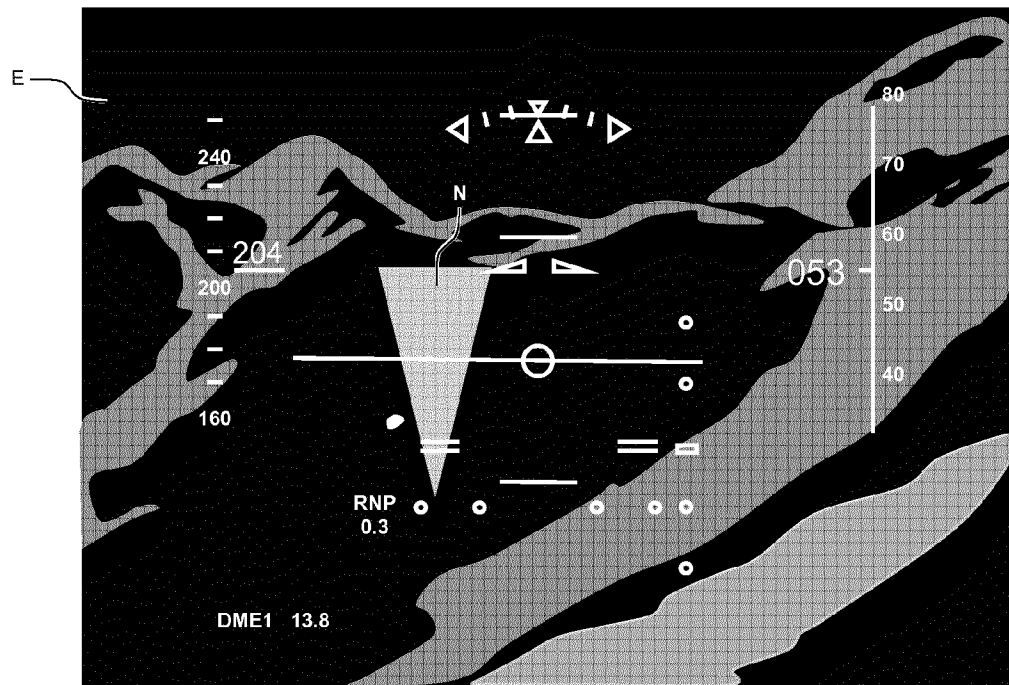


FIG. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/058081

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G01C21/00 G01C23/00 G08G5/00 G06T19/00 G01C21/20 ADD.		
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 G06T G06K G02B G06F G01D G01S		
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 practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 107 340 A2 (HONEYWELL INT INC [US]) 7 October 2009 (2009-10-07) paragraph [0015] - paragraph [0017] paragraphs [0020], [0023], [0026], [0027] figures 1-3 -----	1-14
A	US 8 094 188 B1 (YUM ROGER L [US] ET AL) 10 January 2012 (2012-01-10) cited in the application column 3, line 1 - column 4, line 56 column 8, line 63 - column 9, line 30 figures 1,2 -----	1-14
A	US 2015/015611 A1 (MEIER PETER [DE] ET AL) 15 January 2015 (2015-01-15) paragraph [0043] - paragraph [0048] figures 1-5 -----	1-14
☐ 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 application or patent 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 30 June 2016		Date of mailing of the international search report 08/07/2016
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Yosri, Samir

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/058081

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2107340	A2	07-10-2009	EP 2107340 A2	07-10-2009
			US 2009248297 A1	01-10-2009

US 8094188	B1	10-01-2012	NONE	

US 2015015611	A1	15-01-2015	CN 102473324 A	23-05-2012
			CN 104731337 A	24-06-2015
			DE 102009037835 A1	24-02-2011
			EP 2467833 A2	27-06-2012
			US 2012176410 A1	12-07-2012
			US 2015015611 A1	15-01-2015
			WO 2011020793 A2	24-02-2011

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2016/058081

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G01C21/00 G01C23/00 G08G5/00 G06T19/00 G01C21/20 ADD.		
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 G06T G06K G02B G06F G01D G01S		
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, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 2 107 340 A2 (HONEYWELL INT INC [US]) 7 octobre 2009 (2009-10-07) alinéa [0015] - alinéa [0017] alinéas [0020], [0023], [0026], [0027] figures 1-3 -----	1-14
A	US 8 094 188 B1 (YUM ROGER L [US] ET AL) 10 janvier 2012 (2012-01-10) cité dans la demande colonne 3, ligne 1 - colonne 4, ligne 56 colonne 8, ligne 63 - colonne 9, ligne 30 figures 1,2 -----	1-14
A	US 2015/015611 A1 (MEIER PETER [DE] ET AL) 15 janvier 2015 (2015-01-15) alinéa [0043] - alinéa [0048] figures 1-5 -----	1-14
☐ 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 "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 30 juin 2016		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 08/07/2016
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, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Yosri, Samir

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2016/058081

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 2107340 A2	07-10-2009	EP 2107340 A2	07-10-2009
		US 2009248297 A1	01-10-2009
US 8094188 B1	10-01-2012	AUCUN	
US 2015015611 A1	15-01-2015	CN 102473324 A	23-05-2012
		CN 104731337 A	24-06-2015
		DE 102009037835 A1	24-02-2011
		EP 2467833 A2	27-06-2012
		US 2012176410 A1	12-07-2012
		US 2015015611 A1	15-01-2015
		WO 2011020793 A2	24-02-2011