

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11) N° de publication : 2 948 760

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national : 09 55381

51) Int Cl<sup>8</sup> : G 01 C 21/30 (2006.01), G 06 F 13/14, 17/30, H 04 L 12/18, G 01 J 5/00

12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 31.07.09.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 04.02.11 Bulletin 11/05.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : TRADING CORP.CONSULTING  
Société par actions simplifiée — FR.

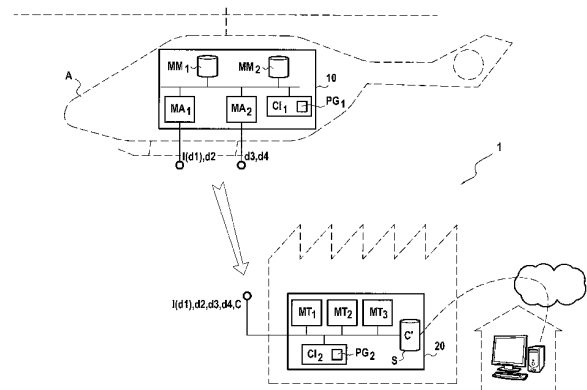
72) Inventeur(s) : BARRE JEAN CLAUDE.

73) Titulaire(s) : TRADING CORP.CONSULTING Société  
par actions simplifiée.

74) Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

54) PROCÉDE ET SYSTÈME CARTOGRAPHIQUE DESTINÉS À CONSTRUIRE UNE REPRÉSENTATION CARTOGRAPHIQUE NUMÉRIQUE D'UNE ZONE GÉOGRAPHIQUE.

57) L'objet de la présente invention concerne un système cartographique (1) destiné à construire une représentation cartographique numérique d'une zone géographique, ledit système cartographique (1) comportant un module d'acquisition (10) embarqué dans un aéronef (A) comprenant au moins un premier moyen d'acquisition (MA1) adapté pour acquérir lors d'un survol d'une zone géographique par ledit aéronef (A) au moins une image (I), une donnée d'état (d1), et une première donnée d'horodatage (d2); et un deuxième moyen d'acquisition (MA2) adapté pour acquérir au moins une donnée de géo-localisation (d3) et au moins une deuxième donnée d'horodatage (d4); ledit système cartographique (1) comportant également un module de traitement (20) spécialement adapté pour construire la représentation cartographique numérique (C') de la zone géographique survolée.



FR 2 948 760 - A1



**PROCEDE ET SYSTEME CARTOGRAPHIQUES DESTINES A CONSTRUIRE  
UNE REPRESENTATION CARTOGRAPHIQUE NUMERIQUE  
D'UNE ZONE GEOGRAPHIQUE**

5 Domaine technique de l'invention

L'objet de la présente invention a trait au domaine du traitement de données permettant la construction et la restitution d'au moins une représentation graphique acquise lors du survol d'une zone géographique par un aéronef ; l'objet de la présente invention étant de façon générale adapté aux technologies de type télédétection aérienne.

10 Plus particulièrement, l'objet de la présente invention trouve une application avantageuse dans la restitution d'un service destiné notamment aux collectivités publiques et/ou directement aux particuliers et/ou aux entreprises, et permettant notamment la sensibilisation du public aux questions  
15 environnementales liées aux différentes déperditions d'énergie, notamment celles relatives à l'éclairage ou l'isolation thermique, et/ou aux questions environnementales liées aux pollutions des sols.

Par aéronef, on entend dans toute la présente description tous types d'appareil qui peut se déplacer dans un espace aérien, et notamment les  
20 hélicoptères, les avions, les ballons captifs, les dirigeables, les drones ou encore les satellites.

Par déperdition d'énergie, on entend dans toute la présente description tous types de pertes d'énergie provenant par exemple d'un bâtiment ou d'un lampadaire, et notamment les pertes d'énergie liées à un mauvais éclairage  
25 (mal réglé, mal orienté, mal positionné, etc.), les pertes d'énergie liées à la perte de chaleur due par exemple à une mauvaise isolation d'un bâtiment (chauffage, climatisation, huisserie, équipement de renouvellement d'air, etc.), ou encore les pertes d'énergie provoquant par exemple des émissions de gaz à effet de serre, etc.

30

### Etat de la technique

Les questions environnementales soulèvent des problématiques qui touchent désormais tout le monde, ceci aussi bien pour des raisons d'ordre écologique ou climatique que pour des raisons d'ordre économique.

5 Dans le domaine du bâtiment par exemple, de nombreux progrès sont encore à effectuer.

Les politiques, conscients des différents enjeux auxquels ils doivent faire face, mettent en place des dispositifs visant à réguler la consommation énergétique de chacun, bien évidemment sans pour autant bouleverser les modes de vie.

10 Ainsi, avant 1975 en France, il n'existait aucune réglementation en matière d'isolation thermique.

Désormais et depuis peu, pour chaque vente de bien immobilier, chaque nouvelle construction immobilière, et également pour certaines locations de bien immobilier, un diagnostic de performance énergétique doit être réalisé sur le bien immobilier en question.

Ce genre de diagnostic permet d'estimer la consommation énergétique et les émissions de gaz à effet de serre d'un bâtiment, et de cibler les travaux les plus efficaces pour y économiser l'énergie, ou tout au moins y réduire la consommation énergétique.

20 Cependant, une personne, si elle ne vient pas d'acquérir, de construire ou de louer un bien immobilier récemment, ne réalise pas spontanément un tel diagnostic.

De ce fait, cette dernière n'a pas forcément connaissance de la déperdition d'énergie attachée à son bien immobilier, et notamment les pertes énergétiques liées à une mauvaise isolation thermique de celui-ci, et plus particulièrement celles liées à une mauvaise thermique au niveau de la toiture et des façades de celui-ci.

On note que cette personne peut éventuellement obtenir une approximation de cette déperdition d'énergie sur la base d'un calcul qui tient

30

compte des différentes consommations en électricité et/ou en gaz et/ou en fuel de son bien.

Toutefois, il n'existe pas d'approche locale, géographique ou physique sur les surfaces de son bien.

- 5 De même, dans le domaine de l'éclairage, il existe également beaucoup de gaspillage du, par exemple, à une mauvaise orientation d'un lampadaire sur une voie, à des détériorations physiques de celui-ci, ou encore à un mauvais réglage en puissance de celui-ci.

10 En effet, un lampadaire, qui, par exemple, émet de la lumière vers le haut ou est placé à un endroit où il n'y a ni passage ni habitation, peut être considéré comme inutile ou tout au moins comme un gros consommateur en énergie ; ce dernier consommant de l'énergie pour éclairer le ciel ou pour éclairer une zone sans habitant.

15 De manière générale, on estime que 90% de l'énergie consommée par un lampadaire d'un éclairage public est perdu, tandis que seul 10% de l'énergie consommée par celui-ci sert de façon efficace à l'éclairage public.

Les collectivités publiques qui gèrent l'éclairage public et les particuliers n'ont pas forcément connaissance de ce genre de gaspillages d'énergie.

20 Par ailleurs, on observe que l'éclairage public représente environ 40% du budget global en électricité d'une collectivité publique, et que cet éclairage public représente pour une ville environ 6% de ses émissions de gaz à effet de serre.

25 Le réglage, la localisation et l'optimisation de l'éclairage public sont des problématiques auxquelles les collectivités publiques doivent être sensibles, ceci aussi bien pour des raisons de sécurité routière, de bien-être, de réduction des coûts financiers liés à la consommation énergétique que pour des raisons écologiques et environnementales évidentes.

Depuis une vingtaine d'années, il existe une solution technique à ce genre de problématique d'ordre écologique, climatique et économique.

30 La solution technique existante, connue sous le nom de thermographie infrarouge aérienne, s'adresse pour des raisons administratives et financières

essentiellement aux collectivités publiques, et vise à identifier les déperditions d'énergie liées aux bâtiments, et éventuellement à l'éclairage public.

La thermographie infrarouge aérienne permet de mesurer et de visualiser sur des plans papier ou numériques, de type plans cadastraux, les déperditions d'énergie des bâtiments sur une zone géographique prédéfinie.

La thermographie infrarouge aérienne est une technique de prise de vues aériennes par infrarouge. Cette technique consiste donc à acquérir des images infrarouges pendant le survol d'une ville ou d'une zone géographique.

Plus précisément, cette technique utilisant des images infrarouges permet d'identifier le différentiel de chaleur entre la température ambiante et le pourtour des bâtiments observés pendant le survol de la ville ou de la zone géographique.

Ainsi, une fois au sol, les images saisies sont traitées et retranscrites sur des plans papier ou numériques, de type plans cadastraux, de sorte à faire apparaître les niveaux de déperditions d'énergie, et notamment les déperditions de chaleur des bâtiments.

De préférence, ces niveaux de déperditions d'énergie sont mis en évidence grâce à un code des couleurs spécialement adapté.

Cette technique permet ainsi de restituer aux services techniques des collectivités publiques concernées des cartes thermiques sous format papier ou numérique, connues notamment sous le nom de Thermicarte®, qui consistent en un ou plusieurs plans, de type plans cadastraux, sur lesquels sont représentées les déperditions d'énergie observées.

Toutefois, la réalisation de telles cartes thermiques est longue, fastidieuse, coûteuse, et présente de nombreuses étapes techniques et administratives.

En effet, outre l'inévitable autorisation pour le survol d'une ville ou d'une zone géographique qu'il faut obtenir auprès des administrations compétentes, les cartes thermiques, telles qu'elles sont fournies aujourd'hui dans leur version finale aux collectivités publiques, sont proposées au format papier et sur un fond de plan cadastral.

Ceci implique qu'avant même de traiter les données acquises lors du survol d'une ville ou d'une zone géographique, il est nécessaire d'obtenir de la part des administrations compétentes, généralement le cadastre, le service d'information géographique SIG, ou les services fiscaux, la version numérique du plan cadastral de ladite ville ou de ladite zone géographique.

Si cette fourniture de fichier(s) numérique(s) n'est pas obtenue, ou si cette zone n'est pas couverte par le cadastre, il n'est pas possible de réaliser une cartographie thermique à destination des collectivités.

Par ailleurs, les traitements qu'il est nécessaire d'appliquer sur les données acquises lors du survol de la ville ou de la zone géographique, et sur les données du plan cadastral sont complexes.

En effet, il faut découper, en fonction de l'information thermique qu'elle contient, chacune des prises de vues aériennes en dalles thermiques, de sorte à identifier et localiser les variations thermiques pour chacune des prises de vue.

De préférence, chaque dalle thermique présente une couleur parmi six couleurs, allant du bleu foncé pour les déperditions d'énergie très faibles au rouge rosé pour les déperditions d'énergie très importantes.

De plus, pour modéliser, élaborer et fabriquer de telles cartes thermiques dans leur version finale, il est nécessaire de faire correspondre et de fusionner les informations thermiques de chacune des dalles thermiques avec les informations du plan cadastral.

Cette étape de traitement est complexe, longue, et implique un vrai savoir-faire qui justifie des coûts souvent élevés ; ces coûts empêchant d'ailleurs un certain nombre de collectivités de s'offrir de telles prestations.

A titre indicatif, on observe qu'environ 40% du coût total de fabrication d'une carte thermique est attribué aux différents traitements qu'il faut appliquer sur les images acquises et sur le ou les fichiers de fond de plan cadastral.

A titre illustratif, la figure 1 représente un exemple d'une carte thermique, de type Thermicarte®, illustrant un plan cadastral avec les différentes déperditions d'énergie thermique relatives aux bâtiments du plan.

Ces déperditions d'énergie sont représentées ici par différents niveaux de gris allant du noir pour les déperditions d'énergie très faibles au gris clair pour les déperditions d'énergie très importantes.

5 Généralement, ce genre de cartes thermiques est utilisé à des fins collectives, pour cibler les bâtiments publics qui nécessitent des travaux de rénovation par exemple.

10 Les collectivités publiques, commanditaires de ce genre de services auprès des sociétés spécialisées, peuvent également mettre à disposition ces cartes à leurs concitoyens, en organisant par exemple des journées de sensibilisation.

En tout état de cause, les solutions techniques proposées actuellement impliquent un traitement de données complexe, long, et nécessitant des autorisations administratives et la fourniture de plans cadastraux par les autorités compétentes.

15 Par ailleurs, ces solutions ne sont pas adaptées au grand public pour des raisons de coût et de format de diffusion.

#### Objet et résumé de l'invention

L'objet de l'invention est donc d'apporter une solution aux différents problèmes précités parmi d'autres problèmes.

20 Un des problèmes techniques que résout la présente invention consiste notamment en la réduction du coût de réalisation, et la simplification du traitement de données ; la présente invention étant particulièrement adaptée pour la construction d'une représentation cartographique numérique et la restitution d'une image, de préférence multi-spectrale, sur cette représentation  
25 cartographique numérique.

A cet effet, l'objet de la présente invention concerne un procédé cartographique destiné à construire une représentation cartographique numérique d'une zone géographique.

30 Plus précisément, le procédé cartographique selon la présente invention comporte une première étape d'acquisition lors d'un survol d'une zone

géographique par un aéronef ; cette première étape d'acquisition consistant à acquérir au moins une image.

De préférence, cette image correspond à au moins une portion de ladite zone géographique survolée, et comprend au moins une donnée d'état  
5 représentative d'un état de cette portion.

Dans un mode de réalisation préférée de la présente invention, cette donnée d'état comporte une information relative au rayonnement électromagnétique de la portion de la zone géographique survolée et/ou une information relative à au moins une température de la portion de la zone  
10 géographique survolée.

Ainsi, lorsque la donnée d'état comporte une information relative au rayonnement électromagnétique de la portion de la zone géographique survolée, l'image acquise est une image multi-spectrale permettant d'identifier les déperditions d'énergie propres à cette portion.

Par image multi-spectrale, on entend dans la présente description tous types d'image acquise en sorte de faire apparaître les différents spectres relatifs aux différents états mesurés sur la portion de la zone géographique survolée.  
15

On observe par ailleurs que les données d'état peuvent être caractéristiques des conditions de prises de vues (horodatage, altitude de survol, température ambiante, émissivité, etc.).  
20

Cette première étape d'acquisition consiste en outre à acquérir au moins une première donnée d'horodatage relative à la date et/ou l'heure auxquelles ladite image et ladite donnée d'état ont été acquises.

Le procédé cartographique selon la présente invention comporte également une deuxième étape d'acquisition ; cette deuxième étape d'acquisition consistant à acquérir au moins une donnée de géo-localisation relative à au moins une position géographique de l'aéronef lors du survol de la zone géographique.  
25

Cette deuxième étape d'acquisition consiste en outre à acquérir au moins une deuxième donnée d'horodatage relative à la date et/ou l'heure auxquelles ladite au moins une donnée de géo-localisation a été acquise.  
30

Le procédé cartographique selon la présente invention comporte une étape d'assignation consistant à créer un lien, en fonction des première et deuxième données d'horodatage, entre ladite image et ladite au moins une donnée de géo-localisation ; de préférence, ce lien est un lien informatique.

5 Dans un mode de réalisation où les première et deuxième données d'horodatage sont asynchrones, le procédé cartographique selon la présente invention comporte avantageusement une étape de synchronisation qui consiste, préalablement à l'étape d'assignation, à synchroniser les première et deuxième données d'horodatage entre elles de sorte qu'il existe une égalité  
10 entre chacune des premières données d'horodatage et chacune des deuxièmes données d'horodatage.

Le procédé cartographique selon la présente invention comporte également une étape d'insertion, dans une représentation cartographique numérique de ladite zone géographique, du lien dans une position  
15 correspondant à ladite au moins une donnée de géo-localisation.

Cette étape d'insertion permet ainsi de construire la représentation cartographique numérique de ladite zone géographique telle qu'escomptée, et ce à partir d'une représentation cartographique numérique standard, du type représentation cartographique que l'on retrouve classiquement sur un support  
20 numérique ou sur un serveur.

Le procédé cartographique de la présente invention permet ainsi la construction d'une représentation graphique numérique contenant une ou plusieurs images et une ou plusieurs information relatives à au moins un état d'une portion d'une zone géographique correspondant à chacune des images ;  
25 le tout en s'affranchissant des demandes d'autorisations administratives, habituellement très contraignantes, et en évitant un traitement des images très coûteux en termes de coût et de temps.

Ainsi, le procédé cartographique permet une représentation cartographique de toutes les zones géographiques de la planète ; cette  
30 représentation cartographique, connue sous le nom Thermi-Activ®,

comprenant des informations relatives à un état, et notamment un état relatif à la déperdition d'énergie.

De façon avantageuse, le procédé cartographique selon la présente invention comporte une étape de traitement d'image consistant à traiter ladite  
5 au moins une image.

Plus particulièrement, cette étape de traitement d'image consiste à traiter ladite au moins une image et ladite au moins une donnée d'état.

Il est ainsi possible de faire apparaître et/ou de mettre en exergue sur ladite au moins une image ou en adjonction de celle-ci la ou les informations  
10 représentatives d'au moins un état de la portion de la zone géographique survolée.

Ainsi et à titre illustratif, cette étape de traitement peut permettre de présenter un diagnostic, éventuellement personnalisé, qui identifie par exemple certaines zones sur la portion, là où la ou les déperditions d'énergie sont les  
15 plus fortes, et éventuellement de présenter les préconisations qu'il est nécessaire d'apporter au(x) bâtiment(s) concerné(s) pour optimiser l'isolation thermique, et/ou à l'éclairage pour optimiser la consommation énergétique.

Cette étape de traitement peut également permettre de faire apparaître les données d'état par exemple sous forme d'histogramme, avec  
20 éventuellement les minima et maxima des données d'état mesurées, ceci notamment lorsque les données d'état sont des données relatives à la température de ladite portion de la zone géographique survolée.

De préférence, les première et deuxième étapes d'acquisition selon la présente invention s'effectuent par l'intermédiaire d'un module d'acquisition  
25 d'un système cartographique embarqué dans un aéronef ; ledit aéronef se déplaçant à une vitesse comprise entre 80 et 300 kilomètres par heure, de préférence de l'ordre de 120 kilomètres par heure, et à une altitude comprise entre 150 et 800 mètres, de préférence égale à de l'ordre 500.

L'objet de la présente invention concerne en outre au moins un  
30 programme d'ordinateur qui comporte des instructions adaptées pour

l'exécution des étapes du procédé cartographique tel que décrit ci-dessus, ceci lorsque le programme d'ordinateur est exécuté par un ordinateur.

Un tel programme d'ordinateur peut utiliser n'importe quel langage de programmation, et être sous la forme d'un code source, d'un code objet, ou  
5 d'un code intermédiaire entre un code source et un code objet, tel que dans une forme partiellement compilée, ou dans n'importe quelle autre forme souhaitable.

De même, l'objet de la présente invention concerne au moins un support d'enregistrement lisible par un ordinateur et sur lequel est enregistré un  
10 programme d'ordinateur comprenant des instructions pour l'exécution des étapes du procédé cartographique tel que décrit ci-dessus.

D'une part, le support d'enregistrement peut être n'importe quelle entité ou dispositif capable de stocker le programme. Par exemple, le support peut comporter un moyen de stockage, tel qu'une ROM, par exemple un CD ROM ou  
15 une ROM de circuit microélectronique, ou encore un moyen d'enregistrement magnétique, par exemple une disquette de type « floppy disc » ou un disque dur.

D'autre part, ce support d'enregistrement peut être un support transmissible tel qu'un signal électrique ou optique, qui peut être acheminé via  
20 un câble électrique ou optique, par radio classique ou hertzienne ou par faisceau laser autodirigé ou par d'autres moyens. Le programme d'ordinateur selon l'invention peut être en particulier téléchargé sur un réseau de type Internet.

Alternativement, le support d'enregistrement peut être un circuit intégré  
25 dans lequel le programme d'ordinateur est incorporé, le circuit étant adapté pour exécuter ou pour être utilisé dans l'exécution du procédé en question.

De préférence, chacune des images obtenues lors de la première étape d'acquisition du procédé cartographique décrit ci-dessus, et éventuellement traitées lors de l'étape de traitement d'image, est stockée sur un serveur.

30 Ainsi, corrélativement, l'objet de la présente invention concerne également un procédé de mise à disposition d'au moins une image à partir

d'une représentation cartographique numérique obtenue par le procédé cartographique tel que décrit ci-dessus ; cette mise à disposition s'effectuant de façon avantageuse par l'intermédiaire d'un serveur.

5 Le procédé de mise à disposition selon la présente invention comporte une première étape d'affichage de la représentation cartographique numérique permettant de visualiser ladite zone géographique.

Le procédé de mise à disposition selon la présente invention comporte en outre une étape de sélection d'un lien sur cette représentation cartographique numérique.

10 Le procédé de mise à disposition selon la présente invention comporte ensuite une deuxième étape d'affichage d'au moins une image représentative de la portion d'une zone géographique et correspondant à la position du lien sur la représentation cartographique numérique ; cette deuxième étape d'affichage étant déclenchée par la sélection dudit lien.

15 Eventuellement, cette image comprend une ou plusieurs d'informations d'état correspondant à la ou les données d'état ; comme évoqué précédemment, ces données ayant pue être traitées lors d'une étape de traitement en sorte de mettre en évidence les différents états de la portion de la zone géographique survolée ou encore de proposer des travaux de  
20 rénovation des bâtiments ou de l'éclairage.

Avantageusement, le procédé de mise à disposition comporte une étape de téléchargement de la ou des images ainsi affichées.

De la sorte, il est donc possible de mettre à disposition, par exemple à une collectivité publique ou directement au public, une représentation  
25 cartographique telle qu'obtenue lors du procédé cartographique tel que décrit ci-dessus.

Il n'est désormais plus nécessaire de demander les plans cadastraux aux autorités compétentes, et quiconque peut disposer aisément et rapidement, par l'intermédiaire d'un serveur ou d'un support numérique classique, d'une image  
30 comprenant une information relative à une zone géographique survolée, et notamment une information concernant son lieu d'habitation.

Avantageusement, le procédé de mise à disposition comporte en outre une étape de paiement de la ou des images précédemment téléchargées, de préférence ce paiement est un paiement électronique et à distance qui s'effectue sur un serveur sécurisé ; tout autre mode de paiement pouvant bien  
5 évidemment être envisagé.

Corrélativement, l'objet de la présente invention comporte en outre un système cartographique destiné à construire une représentation cartographique numérique d'une zone géographique.

Plus particulièrement, ce système cartographique comporte un module  
10 d'acquisition et un module de traitement spécialement agencés pour la construction de la représentation cartographique d'une zone géographique.

Plus précisément, le module d'acquisition est embarqué dans un aéronef, et comporte un premier moyen d'acquisition.

Ce premier moyen d'acquisition est adapté pour acquérir, lors d'un survol  
15 d'une zone géographique par l'aéronef, au moins une image correspondant à au moins une portion de ladite zone géographique et comprenant au moins une donnée d'état représentative d'un état de ladite portion de la zone géographique survolée.

Dans un mode de réalisation préférée, le premier moyen d'acquisition est  
20 adapté pour acquérir au moins une donnée d'état comportant une information relative au rayonnement électromagnétique de la portion de la zone géographique survolée et/ou une information relative à au moins une température de la portion de la zone géographique survolée.

L'image ainsi acquise par le premier moyen d'acquisition est une image  
25 de type image multi-spectrale qui permet d'identifier les déperditions d'énergie notamment dues à une mauvaise isolation thermique ou à l'éclairage public, ou les anomalies environnementales propres à cette dite portion.

Ce premier moyen d'acquisition est outre adapté pour acquérir au moins  
30 une première donnée d'horodatage relative à la date et/ou l'heure auxquelles l'image et la donnée d'état ont été acquises.

Le module d'acquisition comporte également un deuxième moyen d'acquisition embarqué dans l'aéronef.

5 Ce deuxième moyen d'acquisition est adapté pour acquérir au moins une donnée de géo-localisation relative à au moins une position géographique de l'aéronef lors du survol de ladite zone géographique.

Ce deuxième moyen d'acquisition est outre adapté pour acquérir au moins une deuxième donnée d'horodatage relative à la date et/ou l'heure auxquelles ladite au moins une donnée de géo-localisation a été acquise.

10 Le module de traitement du système cartographique selon la présente invention comporte un premier moyen de traitement adapté pour créer un lien de préférence informatique, en fonction des première et deuxième données d'horodatage, entre chacune des images et au moins une des données de géo-localisation.

15 Le premier moyen de traitement est en outre adapté pour synchroniser les première et deuxième données d'horodatage entre elles.

Le module de traitement comporte également un deuxième moyen de traitement adapté pour insérer ledit lien dans une position sur une représentation cartographique numérique de la zone géographique ; cette position correspondant à ladite au moins une donnée de géo-localisation.

20 Le deuxième moyen de traitement permet ainsi la construction de la représentation cartographique numérique de la zone géographique.

De façon avantageuse, le module de traitement du système cartographique selon la présente invention comporte un troisième moyen de traitement adapté pour traiter ladite au moins une image, et notamment ladite  
25 au moins une donnée d'état représentative d'un état de ladite portion de ladite zone géographique.

Ce troisième moyen de traitement est notamment adapté pour mettre en évidence la ou les informations relatives à au moins un des états de ladite portion de la zone géographique survolée ; ce troisième moyen de traitement  
30 pouvant mettre en œuvre tous types d'algorithme de traitement de données.

A titre illustratif, ce genre de traitement peut mettre en œuvre des algorithmes qui permettent, par exemple, à partir d'une image et éventuellement d'une donnée d'état, une reconnaissance automatique d'une déperdition d'énergie ou d'une anomalie environnementale quelconque.

- 5 Ce genre de traitement peut également mettre en œuvre des algorithmes qui permettent de faire des préconisations sur les travaux à entreprendre pour optimiser l'isolation thermique du ou des bâtiments concernés, et/ou pour optimiser la consommation en énergie de l'éclairage.

#### Brève description des dessins

- 10 D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description ci-dessous, en référence aux figures 2 à 4 annexées qui en illustrent un exemple de réalisation dépourvu de tout caractère limitatif et sur lesquelles :

- 15 - la figure 2 représente une vue schématique d'un système cartographique selon un mode de réalisation particulier de la présente invention ;
- la figure 3 représente un organigramme représentant de façon schématique les différentes étapes du procédé cartographique et du procédé de mise à disposition d'une représentation cartographique d'un mode de réalisation particulier de la présente invention ;
- 20 - les figures 4a-4b représentent un exemple d'une représentation cartographique numérique avant et après traitement.

#### Description détaillée d'un mode de réalisation

- Un procédé et un système cartographique ainsi qu'un procédé de mise à disposition conformes à différentes variantes de réalisation préférées de la présente invention vont maintenant être décrits en référence conjointement aux figures 2 à 4.

- Permettre de sensibiliser un maximum de personnes aux problématiques environnementales liées aux déperditions d'énergie dues à l'éclairage public, à une mauvaise isolation thermique des bâtiments, ou encore aux problématiques environnementales liées à la pollution est un des objectifs que tente de résoudre l'objet de la présente invention.

On observe d'ailleurs que l'objet de la présente invention répond notamment aux prérogatives d'une directive européenne en date du 30 avril 2007 qui demande aux collectivités locales d'effectuer un recensement des différents aspects environnementaux de son territoire.

5           Ainsi, l'objet de la présente invention concerne un procédé et un système 1 cartographique destiné à construire une représentation cartographique numérique C' (figure 4b) d'une zone géographique à partir d'une représentation cartographique numérique standard C (figure 4a).

10           Pour réaliser le procédé cartographique, le pilote d'un aéronef A survole une zone géographique à une vitesse, de préférence constante, comprise entre 80 et 300 kilomètres par heure, de préférence de l'ordre de 120 kilomètres par heure, et à une altitude, de préférence constante, comprise entre 150 et 800 mètres, de préférence égale à de l'ordre de 500 mètres.

15           Comme illustré sur la figure 3, l'aéronef comporte un module d'acquisition 10 faisant partie du système cartographique 1 selon la présente invention.

20           Ce module d'acquisition 10, qui de préférence comporte des moyens de stabilisation non-représentés ici, comprend au moins un premier moyen d'acquisition MA1 de type caméra ou appareil photographique thermique et/ou infrarouge ou encore tous autres types de capteurs adaptés pour acquérir une image I, et des données d'état d1 et d'horodatage d2 telles que décrites ci-dessous.

25           Pendant le vol, ce premier moyen d'acquisition MA1 va acquérir, lors d'une première étape d'acquisition S1, au moins une image I correspondant à au moins une portion de ladite zone géographique survolée.

          Dans le mode de réalisation décrit ici, cette image I comprend au moins une donnée d'état d1 représentative d'un état de la portion de la zone géographique survolée.

30           Par état, on entend dans la présente description tous types d'état représentatif d'une caractéristique propre à la portion de la zone géographique survolée.

De façon avantageuse, cet état peut être un état physique de la portion de la zone géographique. Dans ce cas, la donnée d'état d1 comporte une information relative à un état physique de la zone géographique.

5 A titre d'exemple non limitatif, il peut s'agir en l'espèce d'une donnée relative au rayonnement électromagnétique de la portion de zone géographique survolée, une donnée relative à au moins une température de la portion de zone géographique survolée, ou encore une donnée relative à au moins un indice de pollution de la portion de zone géographique survolée, etc.

10 Ainsi, dans la variante de réalisation où la donnée d'état d1 est une donnée relative au rayonnement électromagnétique, le système 1 et le procédé cartographique sont particulièrement adaptés pour déterminer notamment la déperdition en énergie de l'éclairage public ou l'efficacité dudit éclairage ou encore l'isolation thermique ou l'efficacité de l'isolation thermique.

15 On peut noter que la déperdition d'énergie relative à l'éclairage public correspond aux rayonnements qui se situent dans le spectre du visible (proche du spectre infrarouge) jusqu'à 1 200 nanomètres.

20 Dans cette variante de réalisation, le système 1 et procédé cartographique permettent ainsi d'évaluer notamment l'efficacité de l'éclairage public et de l'isolation thermique, et éventuellement de déterminer de façon optimale les travaux et/ou les changements de matériel qu'il est nécessaire d'entreprendre pour limiter les effets néfastes de ces déperditions d'énergie.

25 On peut noter que, de préférence à une vitesse comprise entre 100 et 150 kilomètres par heure et à une altitude inférieure à 500 mètres, il est possible par hélicoptère d'acquérir des images I représentant les déperditions d'énergie des façades des bâtiments de la zone géographique survolée.

On peut également noter que, de préférence, les données d'état mesurées sont des données dont la valeur est mesurée en lux, candela, watt/m<sup>2</sup> ou tous autres types d'unité de mesure du système international correspondant à une mesure d'une déperdition en énergie.

De façon avantageuse, cet état peut également être un état qualitatif de la portion de la zone géographique. Dans ce cas, la donnée d'état d1 comporte une information relative à un état qualitatif de la zone géographique.

A titre d'exemple non limitatif, il peut s'agir en l'espèce d'une donnée relative à une densité de population de la portion de zone géographique survolée, ou encore une donnée relative à la nature des sols de la portion de zone géographique survolée, etc.

Lors de cette même première étape d'acquisition S1, le premier moyen d'acquisition MA1 va également acquérir au moins une première donnée d'horodatage d2 relative à la date et/ou l'heure auxquelles ladite image I et ladite donnée d'état d1 ont été acquises.

Le module d'acquisition 10 comporte également un deuxième moyen d'acquisition MA2, de type GPS pour « Global Positioning System », qui va, lors d'une deuxième étape d'acquisition S2, acquérir au moins une donnée de géo-localisation d3 relative à au moins une position géographique de l'aéronef lors du survol de ladite zone géographique, et au moins une deuxième donnée d'horodatage d4 relative à la date et/ou l'heure auxquelles ladite au moins une donnée de géo-localisation d3 a été acquise.

Ladite au moins une donnée de géo-localisation d3 est une donnée du type longitude/latitude, et peut en outre comporter des informations relatives à la vitesse et/ou l'altitude, etc.

De préférence, et de façon quasi-simultanée aux première S1 et deuxième S2 étapes d'acquisition, le module d'acquisition 10 va procéder par l'intermédiaire du premier moyen de mémorisation MM1 à une première étape de mémorisation S1' de ladite au moins une image I, de ladite au moins une donnée d'état d1, et de ladite au moins une première donnée d'horodatage d2, et par l'intermédiaire d'un deuxième moyen de mémorisation à une deuxième étape de mémorisation S2' de ladite au moins une donnée de géo-localisation d3 et de ladite au moins une deuxième donnée d'horodatage d4.

De préférence, les premier MM1 et deuxième MM2 moyens de mémorisation sont des mémoires de type mémoires non volatiles réinscriptibles.

Il peut notamment s'agir de mémoires de type FLASH, de mémoires EEPROM, voire même d'un disque dur.

Les différentes étapes (S1, S1', S2, S2') du procédé de cartographie mises en œuvre par le système cartographique décrit ci-dessus peuvent être  
5 gérées par un programme d'ordinateur PG1 spécialement adapté à cet effet ; ledit programme d'ordinateur PG1 étant inclus sur un circuit intégré CI1 compris dans le module d'acquisition 10.

Bien évidemment, avant le survol d'une ville ou d'une agglomération, il est très souvent nécessaire d'obtenir l'autorisation du survol de ladite ville ou de  
10 ladite agglomération par les autorités compétentes.

Néanmoins, pour le survol d'une zone sans habitation ni terrains militarisés, il est généralement possible de survoler ladite zone géographique et d'acquérir les différentes images I et les différentes données d1, d2, d3, d4 sans aucune autorisation.

15 Ce procédé cartographique permet d'alléger en sus les aspects administratifs, et un survol de nuit pour l'éclairage d'une ville s'effectuant à 800 mètres d'altitude, ceci sans autorisation spéciale à demander.

Une fois les différentes images I et données d1, d2, d3, d4 acquises et mémorisées, l'aéronef A rentre à bon port, et un opérateur va recueillir lesdites  
20 informations acquises, éventuellement à partir des moyens de mémorisation MM1 et MM2, de sorte à poursuivre la construction de la représentation cartographique numérique C' à partir de ces images I et de ces données d1, d2, d3, d4, et d'une représentation cartographique numérique standard C correspondant à la zone géographique survolée.

25 Concernant la représentation cartographique numérique standard C, on peut observer qu'en principe, selon le présent procédé cartographique, il peut s'agir de tous types de fond cartographique.

Pour la construction de la représentation cartographique numérique C', le système cartographique 1 comporte un module de traitement 20 qui  
30 comporte, dans le mode de réalisation décrit ici, des premier MT1, deuxième MT2 et troisième MT3 moyens de traitement.

Tout d'abord, si les premier MA1 et deuxième MA2 moyens d'acquisition ne sont pas synchronisés, ce qui est généralement le cas, le procédé cartographique prévoit une étape de synchronisation S4.

5 Plus précisément, les première d2 et deuxième d4 données d'horodatage étant asynchrones dans la mesure où les fréquences d'acquisition des premier MA1 et deuxième MA2 moyens d'acquisition sont différentes, le premier moyen de traitement MT1, lors de l'étape de synchronisation S4, va synchroniser les première d2 et deuxième d4 données d'horodatage entre elles.

10 Dans un mode de réalisation préférée de la présente invention, l'étape de synchronisation consiste à faire correspondre les première d2 et deuxième d4 données d'horodatage entre elles en sorte qu'il y ait au moins une égalité entre les première d2 et deuxième d4 données d'horodatage.

A titre d'exemple, le premier moyen d'acquisition MA1 est souvent réglé en sorte de saisir deux images I par seconde, tandis que deuxième moyen  
15 d'acquisition MA2 est souvent réglé en sorte de saisir une donnée de géo-localisation d3 par seconde.

Par ailleurs, ces différentes acquisitions ne commencent pas au même instant.

Ainsi, le premier moyen de traitement MT1 est apte à faire en sorte que  
20 chacune des premières données d'horodatage d2 soit égale à au moins une deuxième données d'horodatage d4, ou inversement.

Ensuite (ou avant), en fonction du résultat final escompté, le procédé cartographique prévoit également une étape de traitement d'image S3 au cours de laquelle un troisième moyen de traitement MT3 va traiter chacune des  
25 images I, et notamment chacune des données d'état d1, en sorte de mettre en exergue sur ou à côté de ladite image I au moins une information relative à l'état de la portion de la zone géographique survolée.

Cette étape de traitement d'image S3 peut mettre en œuvre tous types d'algorithme de traitement d'image visant à exploiter ladite au moins une  
30 donnée d'état d1.

A titre d'exemple non limitatif, cette étape de traitement d'image S3 peut, dans une première variante, faire apparaître sur chacune des images I les températures maximale et/ou minimale acquises relatives à la portion de zone géographique survolée, ou encore cette étape S3 peut faire apparaître une  
5 segmentation de ladite portion en fonction des différentes températures ou déperditions d'énergie relevées.

En thermographie infrarouge aérienne, on peut ainsi faire ressortir toutes les zones d'une image I dont la température est supérieure à une température seuil choisie.

10 Pour une cartographie visant à identifier les anomalies environnementales, il est possible de faire apparaître la nature de toutes les zones géographiques d'une image, par soustraction des longueurs d'onde mesurées par exemple. Il en est de même pour l'éclairage public.

Cette étape de traitement d'image S3 peut par exemple, dans une  
15 deuxième variante, estimer une densité de population propre à cette portion de zone géographique en calculant par exemple le nombre d'habitations identifiées sur l'image I.

Cette étape de traitement d'image S3 peut par exemple, dans une  
20 troisième variante, déterminer de façon automatique la nature de la pollution ou l'origine de la déperdition d'énergie identifiée.

De façon générale, cette étape de traitement d'image S3 permet d'exploiter ladite au moins une donnée d'état d1, et de mettre en évidence au moins un état de ladite portion de la zone survolée.

On peut observer que ce troisième moyen de traitement MT3 peut être  
25 tous types de matériels informatiques adaptés pour le traitement d'image, et notamment un circuit DSP pour « Digital Signal Processing » spécialement programmé à cet effet.

Attribuer à chaque image I acquise une position géographique correspondant à la position géographique de l'aéronef A lorsque ladite image I  
30 a été acquise est caractéristique de la présente invention.

A cet effet, le premier moyen de traitement MT1 du module de traitement 20, lors d'une étape d'assignation S5, crée un lien, de préférence informatique, en fonction des première d2 et deuxième données d4 d'horodatage, entre chacune des images I et au moins une donnée de géo-  
5 localisation d3.

Cette étape d'assignation S5 peut par exemple consister en une génération d'un fichier de positionnement dans lequel chacune des images I acquises correspond à au moins une donnée de géo-localisation d3.

Ce fichier de positionnement comprend également la ou les données  
10 d'état d1 correspondantes.

Le module de traitement 20 comporte également un deuxième moyen de traitement MT2 qui va insérer, lors d'une étape d'insertion S6, sur une représentation cartographique numérique C de ladite zone géographique, chacun des liens dans une position correspondant à chacune des données de  
15 géo-localisation d3, de sorte à construire la représentation cartographique numérique C' de ladite zone géographique.

De préférence et comme illustré sur la figure 4b, chacune des images I est identifiée par un numéro qui figure sur chacun des liens.

Comme illustré sur la figure 2, les différentes étapes du procédé  
20 cartographique qui sont mises en œuvre par le module de traitement 20 sont gérées de façon automatique ou semi-automatique par un circuit intégré CI2 qui comporte un programme d'ordinateur PG2 spécialement adapté à cet effet.

Permettre à n'importe quelle personne disposant d'un ordinateur et d'une connexion de type Internet de pouvoir consulter ladite représentation  
25 cartographique numérique C' est un des objectifs de la présente invention.

Une fois la représentation cartographique numérique C' construite, l'objet de la présente invention prévoit donc, pour n'importe quelle personne disposant par exemple d'un ordinateur ou d'un téléphone portable ainsi que d'une connexion de type Internet, un procédé de mise à disposition d'au moins une  
30 image I à partir de ladite représentation cartographique numérique C'.

Dans le mode de réalisation décrit ici, ladite au moins une image I est stockée sur un serveur S, éventuellement de type « webmapping ».

Le procédé de mise à disposition selon la présente invention comporte une première étape d'affichage S7 de la représentation cartographique numérique C', par exemple sur l'écran d'ordinateur ou celui du  
5 téléphone portable.

La personne peut ensuite sélectionner lors d'une étape de sélection S8 au moins un lien sur la représentation cartographique numérique C' ; et, de ce fait, déclencher une deuxième étape d'affichage S9 permettant l'affichage d'au  
10 moins une image I représentative de la portion d'une zone géographique correspondant à la position du lien ainsi sélectionné.

Le procédé cartographique prévoit éventuellement de déterminer à partir des données de géo-localisation d3 le sens de déplacement de l'aéronef A, et de stocker cette information relative au sens de déplacement, dans le fichier de  
15 positionnement par exemple.

Ainsi, lors de la sélection du lien, la représentation cartographique numérique C' s'anime en s'orientant dans le sens de déplacement de l'aéronef A.

En adaptant ainsi ladite représentation cartographique pour chaque  
20 image, on facilite la lecture de cette dernière par le grand public, en s'affranchissant de la nécessité de rechercher l'orientation des prises de vue par rapport à la zone correspondante sur ladite représentation cartographique.

Le procédé de mise à disposition prévoit ensuite une étape de téléchargement S10 de ladite au moins une image I, après éventuellement une  
25 étape de paiement.

La ou les images I ainsi téléchargées seront éventuellement accompagnées d'informations complémentaires, avec ou non des commentaires associés ; ceci selon un barème commercial préétabli.

Ces informations complémentaires peuvent être par exemple les  
30 préconisations de travaux telles qu'évoquées ci-dessus.

Le procédé de mise à disposition selon la présente invention permet ainsi à quiconque de pouvoir consulter facilement et rapidement une image I relative par exemple à une vue aérienne de sa maison, et d'identifier les déperditions d'énergie propres à sa maison.

- 5 Il devra être observé que cette description détaillée porte sur un mode de réalisation particulier de la présente invention, mais qu'en aucun cas cette description ne revêt un quelconque caractère limitatif à l'objet de l'invention ; bien au contraire, elle a pour objectif d'ôter toute éventuelle imprécision ou toute mauvaise interprétation des revendications qui suivent.

**REVENDEICATIONS**

1. Procédé cartographique destiné à construire une représentation cartographique numérique (C) d'une zone géographique, ledit procédé comportant :
  - 5 - une première étape d'acquisition (S1), lors d'un survol d'une zone géographique par un aéronef (A), consistant à acquérir au moins une image (I) correspondant à au moins une portion de ladite zone géographique et comprenant au moins une donnée d'état (d1) représentative d'un état de ladite portion de ladite zone géographique, et  
10 à acquérir au moins une première donnée d'horodatage (d2) relative à la date et/ou l'heure auxquelles ladite image (I) et ladite donnée d'état (d1) ont été acquises ;
  - une deuxième étape d'acquisition (S2) consistant à acquérir au moins  
15 une donnée de géo-localisation (d3) relative à au moins une position géographique de l'aéronef (A) lors du survol de ladite zone géographique, et au moins une deuxième donnée d'horodatage (d4) relative à la date et/ou l'heure auxquelles ladite au moins une donnée de géo-localisation (d3) a été acquise ;ledit procédé étant caractérisé en ce qu'il comporte en outre :
  - 20 - une étape d'assignation (S5) consistant à créer un lien, en fonction des première et deuxième données d'horodatage (d2, d4), entre ladite au moins une image (I) et ladite au moins une donnée de géo-localisation (d3) ; et
  - une étape d'insertion (S6), dans une représentation cartographique  
25 numérique (C) de ladite zone géographique, dudit lien dans une position correspondant à ladite au moins une donnée de géo-localisation (d3), de sorte à construire la représentation cartographique numérique (C) de ladite zone géographique.

2. Procédé cartographique selon la revendication 1, les première (d2) et deuxième (d4) données d'horodatage étant asynchrones, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une étape de synchronisation (S4) consistant, préalablement à l'étape d'assignation (S5), à synchroniser les première (d2) et deuxième (d4) données d'horodatage entre elles.  
5
3. Procédé cartographique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les première (S1) et deuxième (S2) étapes d'acquisition s'effectuent par l'intermédiaire d'un module d'acquisition (10) embarqué dans un aéronef (A) se déplaçant à une vitesse comprise entre 80 et 300 kilomètres par heure, de préférence égale à de l'ordre de 120 kilomètres par heure, et à une altitude comprise entre 150 et 800 mètres, de préférence égale à de l'ordre de 500 mètres.  
10
4. Procédé cartographique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite au moins une donnée d'état (d1) comporte une information relative au rayonnement électromagnétique de la portion de la zone géographique survolée ou une information relative à au moins une température de la portion de la zone géographique survolée, de sorte que l'image (I) est une image multi-spectrale permettant d'identifier les déperditions d'énergie ou les anomalies environnementales propres à cette dite portion.  
15  
20
5. Programme d'ordinateur (PG) comportant des instructions adaptées pour l'exécution des étapes du procédé cartographique selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 lorsque ledit programme d'ordinateur (PG) est exécuté par un ordinateur.  
25
6. Support d'enregistrement lisible par un ordinateur sur lequel est enregistré un programme d'ordinateur (PG) comprenant des instructions pour l'exécution des étapes du procédé cartographique selon l'une quelconque des revendications 1 à 4.

7. Procédé de mise à disposition d'au moins une image (I) à partir d'une représentation cartographique numérique (C') obtenue par le procédé cartographique selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, ladite
- 5 au moins une image (I) étant stockée sur un serveur, caractérisé en ce qu'il comporte :
- une première étape d'affichage (S7) de la représentation cartographique numérique (C') ;
  - une étape de sélection d'un lien (S8) sur ladite représentation

10 cartographique numérique (C') ; et

  - une deuxième étape d'affichage (S9) d'au moins une image (I) représentative de la portion d'une zone géographique correspondant à la position du lien sur la représentation cartographique numérique (C'), et comprenant au moins une donnée d'état (d1) représentative d'un état de

15 cette dite portion ; et

  - une étape de téléchargement (S10) de ladite au moins une image (I).
8. Système cartographique (1) destiné à construire une représentation cartographique numérique (C') d'une zone géographique, ledit système cartographique (1) comportant un module d'acquisition (10) embarqué
- 20 dans un aéronef (A) comprenant au moins :
- un premier moyen d'acquisition (MA1) adapté pour acquérir lors d'un survol d'une zone géographique par ledit aéronef (A), au moins une image (I) correspondant à au moins une portion de ladite zone géographique et comprenant au moins une donnée d'état (d1)

25 représentative d'un état de ladite portion de ladite zone géographique, et en outre adapté pour acquérir au moins une première donnée d'horodatage (d2) relative à la date et/ou l'heure auxquelles ladite image (I) et ladite donnée d'état (d1) ont été acquises ;

  - un deuxième moyen d'acquisition (MA2) adapté pour acquérir au

30 moins une donnée de géo-localisation (d3) relative à au moins une position géographique de l'aéronef (A) lors du survol de ladite zone

- géographique, et en outre adapté pour acquérir au moins une deuxième donnée d'horodatage (d4) relative à la date et/ou l'heure auxquelles ladite au moins une donnée de géo-localisation (d3) a été acquise ;
- 5 le dit système cartographique (1) étant caractérisé en ce qu'il comporte en outre un module de traitement (20) comprenant au moins :
- un premier moyen de traitement (MT1) adapté pour créer un lien (L), en fonction des première et deuxième données d'horodatage (d2, d4), entre ladite au moins une image (I) et ladite au moins une donnée de géo-localisation (d3) ; et
- 10 - un deuxième moyen de traitement (MT2) adapté pour insérer, dans une représentation cartographique numérique (C) de ladite zone géographique, le dit lien (L) dans une position correspondant à ladite au moins une donnée de géo-localisation (d3),
- de sorte à permettre la construction de la représentation cartographique numérique (C') de ladite zone géographique.
- 15 9. Système cartographique (1) selon la revendication 8, caractérisé en ce que le premier moyen de traitement (MT1) est en outre adapté pour synchroniser les première (d2) et deuxième (d4) données d'horodatage entre elles.
- 20 10. Système cartographique (1) selon l'une quelconque des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce que le premier moyen d'acquisition (MA1) est adapté pour acquérir au moins une donnée d'état (d1) comportant une information relative au rayonnement électromagnétique de la portion de la zone géographique survolée ou une information relative à au moins
- 25 une température de la portion de la zone géographique survolée, de sorte que l'image (I) est une image multi-spectrale permettant d'identifier les déperditions d'énergie propres à cette dite portion.

1/3

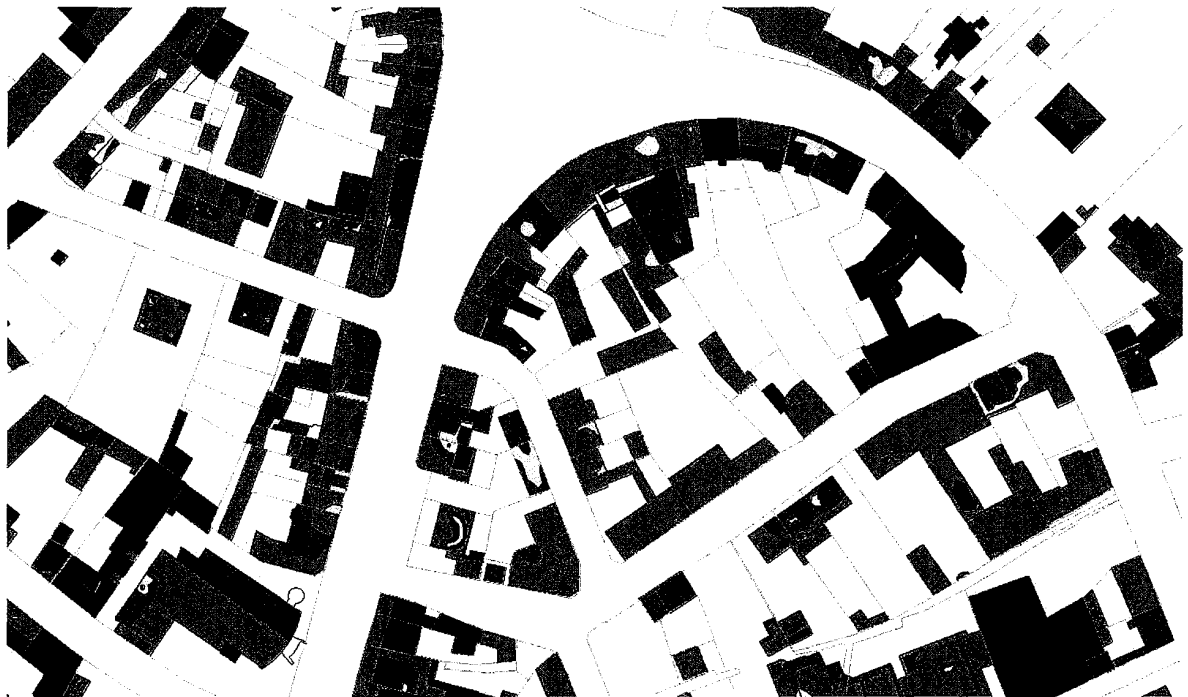


FIG.1

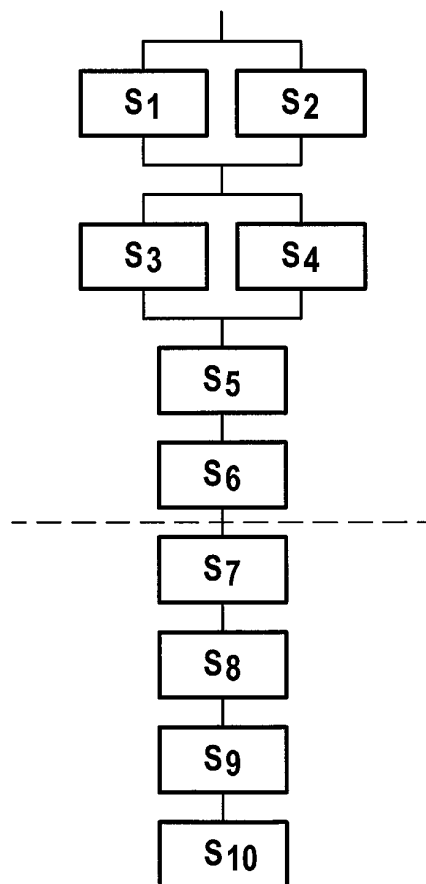
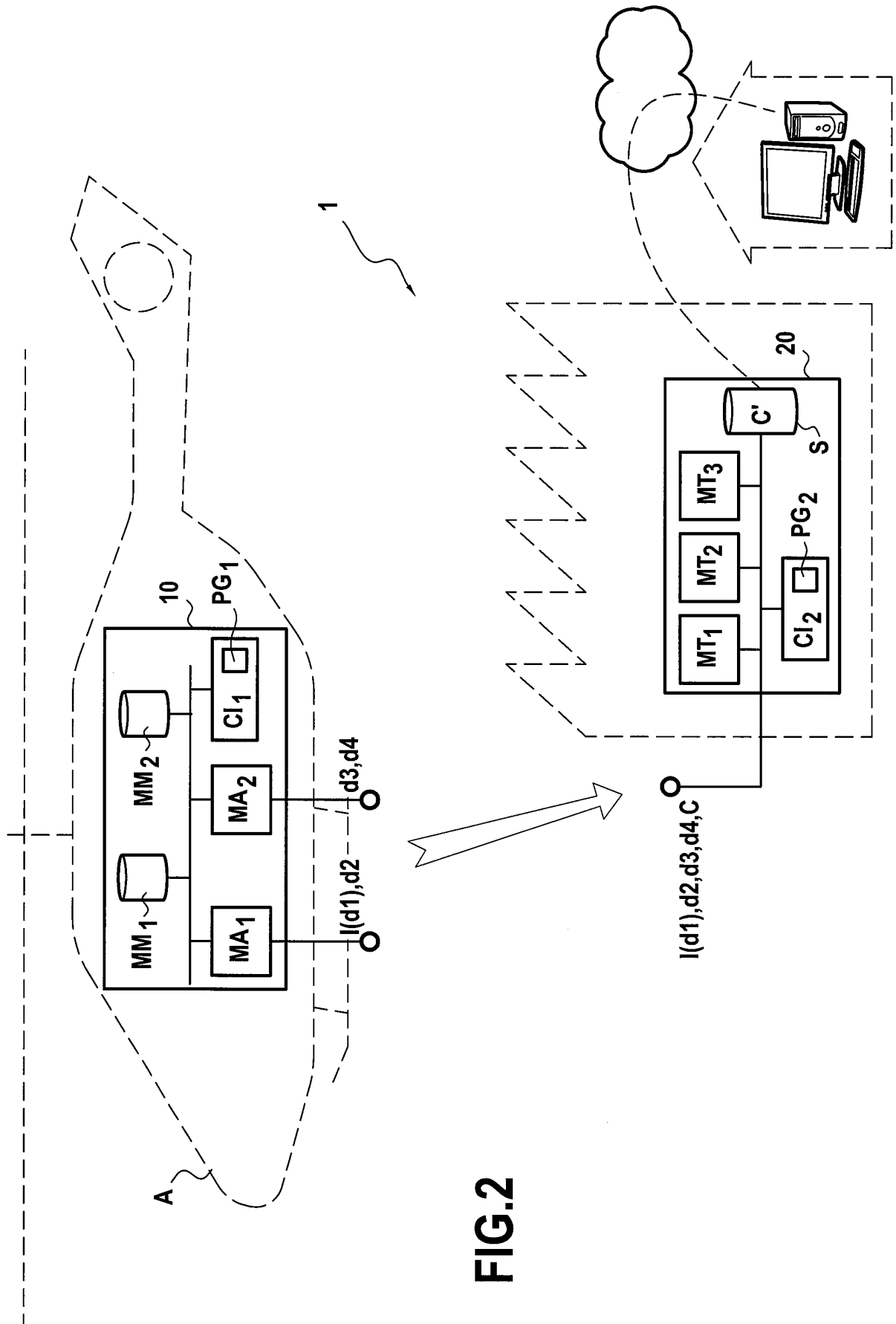


FIG.3



**FIG.2**





**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FA 730323  
FR 0955381

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 5 596 494 A (KUO SHIHJONG [US]) 21 janvier 1997 (1997-01-21)	1-6,8-10	G01C21/30 G06F13/14 G06F17/30 H04L12/18 G01J5/00
Y	* colonne 1, ligne 8; revendication 1; figures 1,2A,2B,4 * * colonne 11, ligne 7-28 * * colonne 13, ligne 41-42 * * colonne 12, ligne 32-55 * * colonne 15, ligne 29-61 * * colonne 20, ligne 8-11 * * colonne 14, ligne 9-31 * * colonne 6, ligne 15-29 *	7	
Y	WO 02/071685 A1 (DIGIMARC CORP [US]; RHOADS GEOFFREY B [US]; BRUNDAGE TRENT J [US]; LOF) 12 septembre 2002 (2002-09-12) * page 26, ligne 15-25 * * page 28, ligne 38 - page 29, ligne 5 *	7	
A	US 2005/276440 A1 (RHOADS GEOFFREY B [US] ET AL) 15 décembre 2005 (2005-12-15) * alinéa [0050] - alinéa [0058] *	1,8	
A	FR 2 633 041 A1 (FRANCE ETAT ARMEMENT [FR]) 22 décembre 1989 (1989-12-22) * page 13 *	1,8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)  G01C G09B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
8 avril 2010		de la Rosa Rivera, E	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0955381 FA 730323**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.  
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **08-04-2010**  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5596494	A	21-01-1997	AUCUN	
-----				
WO 02071685	A1	12-09-2002	US 2010016016 A1	21-01-2010
			US 2008089550 A1	17-04-2008
			US 2008123154 A1	29-05-2008
			US 2002147910 A1	10-10-2002
-----				
US 2005276440	A1	15-12-2005	US 2007116325 A1	24-05-2007
-----				
FR 2633041	A1	22-12-1989	AUCUN	
-----				