

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
9 février 2012 (09.02.2012)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/017154 A1

PCT

- (51) Classification internationale des brevets :
G01V 3/15 (2006.01) *F16L 1/11* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2011/051701
- (22) Date de dépôt international :
18 juillet 2011 (18.07.2011)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
10/56496 6 août 2010 (06.08.2010) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
SOCIETE PLYMOUTH FRANCAISE [FR/FR]; 21 allée du Rhône, F-69320 Feyzin (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **ARNAUD, Daniel** [FR/FR]; 15 rue Alexandre Pourcel, F-42100 Saint Etienne (FR). **DAMOUR, François-Xavier** [FR/FR]; 57 rue Hénon, F-69004 Lyon (FR). **BEHEIM, Larbi** [DZ/FR]; 28 rue du Danube, F-51100 Reims (FR).
- (74) Mandataire : **CABINET GERMAIN & MAUREAU**;
B.P. 6153, F-69466 LYON, Cedex 06 (FR).
- (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Publiée :
— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : DETECTION DEVICE SUITABLE FOR IDENTIFYING AND TRACKING OPTICAL INVISIBLE OBJECTS, SUCH AS BURIED PIPES

(54) Titre : DISPOSITIF DE DÉTECTION, ADAPTÉ À L'IDENTIFICATION ET AU SUIVI D'OBJETS OPTIQUEMENT INVISIBLES, TELS QUE DES CANALISATIONS ENTERRÉES

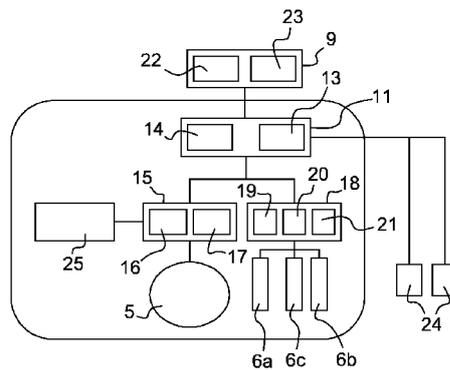


Fig. 2

(57) Abstract : This detection device comprises a frame, a transmit coil (5), at least a first receive coil (6a, 6b) of substantially horizontal axis and parallel to the direction of advance of the detection device, at least a second receive coil (6c) of substantially horizontal axis and perpendicular to the direction of advance of the detection device, the transmit and receive coils being mounted on the frame in such a way that each receive coil is placed in a shadow zone of the transmit coil or coils, first regulating means (17), designed to regulate at least one transmission parameter of the transmit coil (5), and second regulating means (20) designed to regulate at least one reception parameter of the first receive coil, the first and second regulating means being designed to regulate at least the transmit frequency of the transmit coil and at least the receive frequency of the first receive coil, respectively.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2012/017154 A1

Ce dispositif de détection comprend un châssis, une bobine d'émission (5), au moins une première bobine de réception (6a, 6b) d'axe sensiblement horizontal et parallèle à la direction d'avancement du dispositif de détection, au moins une deuxième bobine de réception (6c) d'axe sensiblement horizontal et perpendiculaire à la direction d'avancement du dispositif de détection, les bobines d'émission et de réception étant montées sur le châssis de telle sorte que chaque bobine de réception est disposée dans une zone d'ombre de la ou des bobines d'émission, des premiers moyens de réglage (17) agencés pour régler au moins un paramètre de l'émission de la bobine d'émission (5), et des deuxièmes moyens de réglage (20) agencés pour régler au moins un paramètre de la réception de la première bobine de réception, les premiers et deuxièmes moyens de réglage étant agencés pour régler respectivement au moins la fréquence d'émission de la bobine d'émission et au moins la fréquence de réception de la première bobine de réception.

Dispositif de détection, adapté à l'identification et au suivi d'objets optiquement invisibles, tels que des canalisations enterrées

La présente invention concerne un dispositif de détection, adapté à l'identification et au suivi de canalisations enterrées ou autres corps optiquement invisibles, enfuis dans le sol ou noyés dans des ouvrages de génie civil.

La difficulté d'obtenir des informations sur la présence, le tracé et la nature de canalisations ou de lignes enterrées tient à ce que, la plupart du temps, rien n'est visible à l'extérieur et que les plans existant se révèlent souvent imprécis, incomplets, voire quelquefois erronés ou inexistant.

Il importe, pour un gain de temps et de coûts mais aussi de sécurité, de pouvoir détecter la présence de telles canalisations et lignes, et de les localiser avec précision, sans creuser le sol, ni détruire des ouvrages, à l'occasion de travaux ultérieurs. D'une façon générale, les procédés utilisés doivent être simples à mettre en œuvre par du personnel de chantier de qualification modeste. En outre, l'appareillage pour la mise en œuvre de ces procédés de détection doit être robuste et fiable et son coût doit rester inférieur à l'investissement que nécessiterait la mise à jour par fouille des ouvrages enterrés ou de leur grillage avertisseur pour s'assurer de leur présence.

Plusieurs procédés peuvent être utilisés pour réaliser la détection de canalisations enterrées. Un premier procédé consiste à "visualiser" une canalisation enterrée métallique ou non à l'aide d'un radar de sous-sol.

Cependant, le coût, la complexité des systèmes mis en œuvre et le niveau de compétence requis pour l'interprétation des résultats font que ces dispositifs sont inadaptés aux problèmes pratiques posés.

La détection par voie électromagnétique est la méthode la plus utilisée. Cette détection électromagnétique peut être effectuée par des détecteurs de métaux classiques, des détecteurs électromagnétiques reposant sur la détection d'un signal, et des détecteurs associés à des marqueurs.

Les détecteurs de métaux classiques détectent de façon indifférenciée toutes les pièces métalliques qui sont enfouies dans le sol, sans faire de discriminations entre les pièces à détecter et des pièces parasites.

Si la canalisation est revêtue d'un dispositif de codage comportant des éléments électriquement conducteurs, tels que des segments de matériau ou des fils, disposés à des espacements déterminés, et montés sur un support isolant, un détecteur de métaux peut détecter de tels éléments, mais

l'identification du code formé par cette succession d'éléments peut être perturbée par les éléments parasites enfouis dans le sol, ou encore par la présence proche de plusieurs objets comportant des éléments de codage. Dans ce cas, pour interpréter différents codes, il faut faire appel à des techniques de reconnaissance de formes, comme celle décrite dans le document FR 1 346 240 au nom de la demanderesse.

Une autre solution consiste à utiliser des détecteurs électromagnétiques reposant sur la détection passive ou active d'un signal électromagnétique.

La détection active nécessite l'utilisation d'un générateur de courant de manière à injecter un signal électrique dans une canalisation ou dans un câble enfoui, ou dans un élément métallique associé et suivant le tracé d'une canalisation. Une telle solution présente les inconvénients de devoir soit accéder partiellement à la canalisation ou à l'élément métallique associé pour injecter le signal électrique, via des boîtiers installés à distances régulières sur la ligne pour servir de points d'accès, soit générer un courant de forte intensité afin d'alimenter par induction la canalisation ou un élément conducteur associé à cette dernière, tel qu'un fil traceur s'étendant le long de la canalisation. La génération d'un tel courant de forte intensité nécessite le positionnement du générateur de courant à distance du détecteur pour ne pas perturber la détection de ce dernier, et rend de ce fait indétectable notamment les canalisations présentant une rupture accidentelle du fil traceur ou comportant au moins deux portions de canalisation reliées par un joint réalisé en un matériau non conducteur, par exemple en polymère.

Dans certains cas, il est possible d'utiliser un détecteur électromagnétique à signal passif, reposant sur la détection d'un signal existant. Tel est le cas des câbles sous tension des lignes du réseau de distribution d'électricité et du réseau téléphonique, où un courant ou signal est habituellement présent. Cette détection est cependant aléatoire en raison de la possibilité de charges variables ou nulles dans le cas d'un réseau de distribution d'électricité, en raison de l'utilisation très répandue de paires de câbles torsadées, de sorte que les champs "aller" et "retour" tendent à se compenser.

Il existe des détecteurs associés à des marqueurs semi-actifs ou résonnants. Les marqueurs comportent au moins une bobine passive enrobée dans une coquille protectrice en matière isolante, et accordée à une certaine

fréquence. Le détecteur comprend un générateur électromagnétique qui pulse une gamme de fréquences et excite les bobines. L'inconvénient d'un tel système réside dans le fait que, s'il s'agit de suivre une canalisation, il est nécessaire d'enfouir les marqueurs à intervalles réguliers et de façon
5 suffisamment rapprochée pour ne pas perdre la canalisation, ce qui entraîne un coût d'installation élevé. De plus, aucune indication de direction n'est donnée. Enfin, s'il est possible de détecter l'emplacement précis d'un marqueur de ce type, son positionnement exact par rapport à la canalisation reste inconnu.

Le document WO 2007/141415 décrit un système de détection,
10 adapté à l'identification et au suivi de canalisations enterrées ou d'autres corps enfouis dans le sol ou noyés dans des ouvrages de génie civil, comprenant :

- un dispositif de codage, apposé ou intégré aux objets ou placé à une distance prédéterminée des objets, se présentant sous la forme d'une succession d'éléments de codage de faible épaisseur réalisés en matériau
15 magnétique, formant chacun une surface de dimension prédéterminée, ces éléments étant séparés les uns des autres, et leur agencement permettant de définir un code,

- un dispositif de détection comportant au moins une bobine d'émission, au moins une bobine de réception, et un dispositif de traitement
20 des signaux issus des différentes bobines.

Le dispositif de détection est agencé pour saturer ou modifier le point de fonctionnement des éléments de codage dans leur cycle de fonctionnement, qui émettent alors un signal riche en fréquences, composé d'une onde de fréquence fondamentale ainsi que d'ondes de fréquence
25 multiple de la valeur de la fréquence fondamentale, appelées harmoniques, recueillir et traiter le signal issu de ces éléments, et reconstituer le codage de l'objet.

Afin de s'affranchir des éléments parasites, généralement conducteurs, enfouis dans le sol ou présents aux alentours de l'objet à
30 identifier, chaque bobine de réception est accordée sur une fréquence correspondant à une fréquence harmonique de la fréquence d'émission de la bobine d'émission.

Ainsi, le dispositif de détection décrit dans le document WO 2007/141415 permet d'identifier et de localiser précisément les objets
35 pourvus du dispositif de codage décrit dans ce document. Cependant, le

dispositif de détection dans ce document n'est pas adapté pour détecter des éléments de codage non magnétiques.

Il convient de noter qu'aucun des détecteurs précédemment décrits ne permet de détecter de manière fiable et aisée l'ensemble des canalisations
5 évoquées précédemment, à savoir les canalisations conductrices, les canalisations non conductrices pourvues d'éléments de repérage conducteurs, les canalisations pourvues de marqueurs passifs ou d'éléments de codage magnétiques.

Par conséquent, un opérateur souhaitant détecter l'ensemble des
10 canalisations listées ci-dessus doit nécessairement être équipé de plusieurs types de détecteurs.

La présente invention vise à remédier à cet inconvénient.

Le problème technique à la base de l'invention consiste donc à
fournir un dispositif de détection qui soit de structure simple et économique, qui
15 soit autonome, c'est-à-dire ne nécessitant pas de points d'accès à l'objet à détecter, qui permette une détection fiable et aisée de différents types de canalisations enterrées ou de corps optiquement invisibles, enfuis dans le sol ou noyés dans des ouvrages de génie civil.

A cet effet, la présente invention concerne un dispositif de
20 détection, adapté à l'identification et au suivi de canalisations enterrées ou autres corps optiquement invisibles, enfuis dans le sol ou noyés dans des ouvrages de génie civil, comprenant :

- un châssis,
- au moins une bobine d'émission,
- 25 - au moins une première bobine de réception d'axe sensiblement horizontal et parallèle à la direction d'avancement du dispositif de détection,
- au moins une deuxième bobine de réception d'axe sensiblement horizontal et perpendiculaire à la direction d'avancement du dispositif de détection, les bobines d'émission et de réception étant montées sur le châssis
- 30 de telle sorte que chaque bobine de réception est disposée dans une zone d'ombre de la ou des bobines d'émission,
- des premiers moyens de réglage agencés pour régler au moins un paramètre d'émission de la bobine d'émission,
- des deuxièmes moyens de réglage agencés pour régler au moins
- 35 un paramètre de réception de la première bobine de réception, les premiers et deuxièmes moyens de réglage étant agencés pour régler respectivement au

moins la fréquence d'émission de la bobine d'émission et au moins la fréquence de réception de la première bobine de réception,

- des moyens de traitement des signaux issus des différentes bobines d'émission et de réception.

5 La présence d'au moins une première bobine de réception d'axe sensiblement horizontal et parallèle à la direction d'avancement du dispositif de détection permet à ce dernier de détecter des canalisations non métalliques pourvues de marqueurs passifs ou magnétiques d'une part en réglant la fréquence d'émission de la bobine d'émission à la fréquence de résonance
10 des marqueurs passifs ou magnétiques à l'aide des premiers moyens de réglage, et d'autre part en accordant la bobine de réception respectivement à la fréquence d'émission ou à un multiple de cette fréquence d'émission à l'aide des deuxièmes moyens de réglage.

15 La présence d'au moins une deuxième bobine de réception d'axe sensiblement horizontal et perpendiculaire à la direction d'avancement du dispositif de détection permet à ce dernier de détecter des canalisations métalliques ou non métalliques pourvues notamment de fils traceurs.

Ainsi, le dispositif de détection selon l'invention permet de détecter différents types de canalisations.

20 En outre, le fait que les bobines de réception et d'émission soit disposées sur le châssis, c'est-à-dire à proximité les unes des autres, et que chaque bobine de réception soit positionnée dans une zone d'ombre de la ou des bobines d'émission permet une détection aisée et fiable de canalisations conductrices et de canalisations non conductrices pourvues de fils
25 conducteurs, y compris lorsqu'il y a rupture accidentelle du fil conducteur de l'une des canalisations non conductrices ou présence d'un joint polymère sur l'une des canalisations conductrices. Le dispositif de détection permet donc la détection de canalisations non détectables par les dispositifs de détection de l'art antérieur.

30 De préférence, le dispositif de détection comprend :

- des moyens de commande des premiers et deuxièmes moyens de réglage, les moyens de commande étant agencés pour commander les premiers et deuxièmes moyens de réglage selon au moins un premier mode de fonctionnement dans lequel les premiers moyens de réglage sont commandés
35 pour régler la fréquence d'émission de la bobine d'émission à une première valeur prédéterminée et les deuxièmes moyens de réglage sont commandés

pour régler la fréquence de réception de la première bobine de réception à une valeur sensiblement égale à ladite première valeur prédéterminée, et selon au moins un deuxième mode de fonctionnement dans lequel les premiers moyens de réglage sont commandés pour régler la fréquence d'émission de la bobine
5 d'émission à une deuxième valeur prédéterminée et les deuxièmes moyens de réglage sont commandés pour régler la fréquence de réception de la première bobine de réception à une valeur correspondant sensiblement à un multiple de ladite deuxième valeur prédéterminée, et

- des premiers moyens de sélection agencés pour sélectionner le
10 mode de fonctionnement des premiers et deuxièmes moyens de réglage.

Ainsi, un opérateur peut par exemple détecter une canalisation enterrée pourvue de marqueurs passifs résonnant à la première valeur prédéterminée en sélectionnant le premier mode de fonctionnement, et une canalisation enterrée pourvue d'éléments de codage magnétiques en
15 sélectionnant le deuxième mode de fonctionnement, les réglages des paramètres d'émission et de réception des bobines étant réglés automatiquement à l'aide des moyens de commande. Ces dispositions permettent de simplifier la détection des canalisations enterrées, et d'assurer une détection fiable de ces dernières.

20 Selon le deuxième mode de fonctionnement, les deuxièmes moyens de réglage sont avantageusement commandés pour régler la fréquence de réception de la première bobine de réception à une valeur correspondant sensiblement au double ou au triple de la deuxième valeur prédéterminée.

25 De façon préférentielle, le dispositif de détection comprend des deuxièmes moyens de sélection agencés pour sélectionner la première valeur prédéterminée et/ou la deuxième valeur prédéterminée parmi une pluralité de valeurs de fréquence d'émission prédéterminées. Ces dispositions permettent notamment la détection aisée de canalisations pourvues de différents types de
30 marqueurs passifs ou magnétiques. En effet, un opérateur peut détecter, en sélectionnant le premier mode de fonctionnement et une première valeur de fréquence d'émission, par exemple une canalisation d'eau pourvue de marqueurs passifs résonnant à ladite première valeur de fréquence d'émission, et également détecter, en sélectionnant le premier mode de fonctionnement et
35 une deuxième valeur de fréquence d'émission, par exemple une canalisation

de gaz pourvue de marqueurs passifs résonnant à ladite deuxième valeur de fréquence d'émission.

Selon un mode de réalisation, le dispositif de détection comprend des moyens de saisie de données agencés pour permettre la saisie de la
5 première valeur prédéterminée et/ou de la deuxième valeur prédéterminée.

De préférence, les deuxièmes moyens de réglage sont agencés pour régler la fréquence de réception de la deuxième bobine de réception, et les moyens de commande sont agencés pour commander les premiers et
10 deuxièmes moyens de réglage selon au moins un troisième mode de fonctionnement dans lequel les premiers moyens de réglage sont commandés pour régler la fréquence d'émission de la bobine d'émission à une troisième valeur prédéterminée et les deuxièmes moyens de réglage sont commandés pour régler la fréquence de réception de la deuxième bobine de réception à une valeur sensiblement égale à ladite troisième valeur prédéterminée.

Avantageusement, le dispositif de détection comprend au moins
15 une troisième bobine de réception d'axe sensiblement horizontal et parallèle à la direction d'avancement du dispositif de détection, les première et troisième bobines de réception étant superposées l'une par rapport à l'autre. Ces dispositions permettent de déterminer précisément la profondeur
20 d'enfouissement de l'objet détecté lorsque ce dernier est pourvu d'éléments magnétiques.

De préférence, le dispositif de détection comprend au moins une
quatrième bobine de réception d'axe sensiblement horizontal et perpendiculaire
25 à la direction d'avancement du dispositif de détection, les deuxième et quatrième bobines de réception étant superposées l'une par rapport à l'autre. Ces dispositions permettent de déterminer précisément la profondeur d'enfouissement de l'objet détecté lorsque ce dernier est pourvu d'éléments métalliques.

Selon un mode de réalisation, le dispositif de détection comprend
30 au moins une cinquième bobine de réception d'axe sensiblement horizontal et parallèle à la direction d'avancement du dispositif de détection, les première et cinquième bobines de réception étant disposées de manière symétrique par rapport à l'axe de la bobine d'émission. Ces dispositions permettent de bénéficier d'un renseignement sur l'écart entre le déplacement de l'opérateur
35 avec l'axe défini par la canalisation, ce qui facilite le suivi de cette dernière.

Selon une caractéristique de l'invention, les deuxièmes moyens de réglage sont agencés pour régler la fréquence de réception de la troisième bobine de réception et/ou de la quatrième bobine de réception et/ou de la cinquième bobine de réception.

5 Avantageusement, au moins la première bobine de réception comporte un enroulement cylindrique d'un fil conducteur, et un noyau de ferrite de forme allongée disposé à l'intérieur de l'enroulement et s'étendant sensiblement dans un plan horizontal en conditions d'utilisation du dispositif. La présence d'un tel noyau de ferrite permet de modifier le champ magnétique
10 général par ladite bobine de réception, et donc d'améliorer la détection du dispositif de détection.

De façon préférentielle, le dispositif de détection comprend au moins une bobine d'émission d'axe sensiblement vertical.

De façon avantageuse, le châssis est monté sur roue(s).

15 De préférence, le dispositif de détection comprend des moyens de détermination de la position du dispositif, les moyens de détermination comportant de préférence un système de localisation par satellite.

De façon préférentielle, le dispositif de détection comprend des moyens de mesure du déplacement relatif du dispositif de détection, les
20 moyens de mesure comportant de préférence au moins un codeur incrémental associé à une roue du châssis. De préférence, les moyens de traitement sont reliés aux moyens de mesure et sont agencés pour traiter les signaux reçus par la ou les bobines de réception pour des distances de déplacement du dispositif de détection prédéterminées. Ces dispositions permettent de
25 s'affranchir de la vitesse de déplacement du dispositif de détection par rapport à l'objet à détecter et à identifier, puisque seule est prise en considération, pour effectuer deux traitements successifs, la valeur de déplacement du dispositif de détection.

Selon une caractéristique de l'invention, les premiers moyens de
30 réglage sont agencés pour régler la puissance d'émission de chaque bobine d'émission. Ces dispositions permettent de faciliter notamment la détection de canalisations métalliques dépourvues de marqueurs passifs ou magnétiques et de canalisations non métalliques pourvues de fils traceurs.

Selon un mode de réalisation, le dispositif de détection comporte
35 plusieurs bobines d'émission, les premiers moyens de réglage étant agencés

pour régler chaque bobine d'émission à une fréquence d'émission identique, ou à des fréquences d'émission différentes.

De toute façon, l'invention sera bien comprise à l'aide de la description qui suit en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemples non limitatifs, plusieurs formes d'exécution de ce dispositif de détection.

Figure 1 est une vue en perspective d'un dispositif de détection selon l'invention.

Figure 2 est une vue schématique présentant l'architecture du dispositif de détection de la figure 1.

Le dispositif de détection 2 comporte un châssis 3 équipé de trois roues 4 et est donc déplaçable par un utilisateur en surface au dessus d'une canalisation à détecter. Les roues 4 sont de préférence non directionnelles.

Le dispositif de détection 2 comporte en outre une bobine d'émission 5 d'axe sensiblement vertical, deux bobines de réception 6a, 6b d'axes sensiblement horizontaux et parallèles à la direction d'avancement du dispositif de détection, et une bobine de réception 6c d'axe sensiblement horizontal et perpendiculaire à la direction d'avancement du dispositif de détection représentée par le flèche F sur la figure 1.

Il doit être noté que les bobines d'émission et de réception sont montées sur le châssis 3 de telle sorte que chaque bobine de réception est disposée dans une zone d'ombre de la bobine d'émission 5. Il est à noter qu'une zone d'ombre est définie comme étant une région où le flux du champ magnétique généré par la bobine d'émission est soit très faible, voire nul en l'absence de cible, c'est-à-dire d'objet à détecter, soit sensiblement compensé par un flux de champ magnétique opposé généré par au moins une bobine de compensation montée sur le châssis du dispositif de détection.

La bobine d'émission 5 est de préférence logée dans un boîtier 7 disposé à proximité des roues arrière du dispositif de détection 2, et situé à une distance d'environ 100 mm du sol.

Les bobines de réception 6a, 6b sont de préférence disposées de manière symétrique par rapport à l'axe de la bobine d'émission 5. Les bobines de réception 6a, 6b sont logées dans un boîtier 8 disposé à proximité de la roue avant du dispositif de détection 2, et plus particulièrement dans deux portions latérales 8a du boîtier 8 disposées de part et d'autre de la roue avant du dispositif de détection 2.

La bobine de réception 6c est de préférence logée dans une portion de liaison 8b du boîtier 8 s'étendant transversalement aux portions latérales 8a de ce dernier, ladite portion de liaison 8b étant disposée entre la roue avant du dispositif de détection 2 et le boîtier 7 logeant la bobine d'émission 5.

Les bobines de réception 6a, 6b comportent avantageusement chacune un enroulement cylindrique d'un fil conducteur, et un noyau de ferrite de forme allongé disposé à l'intérieur de l'enroulement et s'étendant sensiblement dans un plan horizontal en conditions d'utilisation du dispositif.

Le dispositif de détection 2 pourrait en outre comporter une troisième bobine de réception d'axe sensiblement horizontal et parallèle à la direction d'avancement du dispositif de détection, ladite troisième bobine de réception étant avantageusement disposée au-dessus de l'une des bobines de réception 6a, 6b.

Le dispositif de détection 2 comporte une interface homme/machine 9. L'interface homme/machine 9 peut être un écran tactile ou une console équipée de boutons de sélection.

Le dispositif de détection 2 comporte en outre une carte électronique d'acquisition et de traitement de données 11 logée dans un boîtier 12 monté sur le châssis 3. La carte électronique d'acquisition et de traitement de données 11 comprend un module de traitement de données 13 agencé pour traiter les signaux issus des différentes bobines d'émission et de réception, et plus particulièrement pour traiter numériquement les signaux de réception issus des bobines de réception en appliquant des méthodes de reconnaissance de formes, et par exemple une méthode d'analyse en composantes indépendantes, et identifier la canalisation détectée.

La carte électronique 11 comporte également un module de commande 14 comprenant des moyens de génération et d'émission de signaux de commande.

Le dispositif de détection 2 comporte de plus une première carte électronique de conditionnement 15 logée dans le boîtier 7 monté sur le châssis 3. La première carte électronique de conditionnement 15 comprend des moyens de réception 16 des signaux de commande émis par le module de commande 13, et des premiers moyens de réglage 17 agencés pour régler au moins un paramètre d'émission de la bobine d'émission 5 en fonction des signaux de commande reçus par les moyens de réception 16.

Le dispositif de détection 2 comporte de plus au moins une deuxième carte électronique de conditionnement 18 logée dans le boîtier 8 logeant les bobines d'émission 6a, 6b, 6c. La deuxième carte électronique de conditionnement 18 comprend des moyens de réception 19 des signaux de commande émis par le module de commande 14, et des deuxièmes moyens de réglage 20 agencés pour régler au moins un paramètre de réception des première et deuxième bobines de réception 6a, 6b en fonction des signaux de commande reçus par les moyens de réception 19. La deuxième carte électronique de conditionnement 18 comprend avantageusement des moyens de transfert de données 21 agencés pour transférer au module de traitement 13 les signaux issus des bobines de réception.

Les premiers moyens de réglage 17 sont avantageusement agencés pour régler au moins la fréquence d'émission et la puissance d'émission de la bobine d'émission, tandis que les deuxièmes moyens de réglage 20 sont avantageusement agencés pour régler au moins la fréquence de réception des bobines de réception 6a, 6b, 6c.

Le module de commande 14 est plus particulièrement agencé pour commander les premiers et deuxièmes moyens de réglage 17, 20 selon au moins un premier mode de fonctionnement dans lequel les premiers moyens de réglage 17 sont commandés pour régler la fréquence d'émission de la bobine d'émission 5 à une première valeur prédéterminée et les deuxièmes moyens de réglage 20 sont commandés pour régler la fréquence de réception des bobines de réception 6a, 6b à une valeur sensiblement égale à ladite première valeur prédéterminée, selon au moins un deuxième mode de fonctionnement dans lequel les premiers moyens de réglage 17 sont commandés pour régler la fréquence d'émission de la bobine d'émission 5 à une deuxième valeur prédéterminée et les deuxièmes moyens de réglage 20 sont commandés pour régler la fréquence de réception des bobines de réception 6a, 6b à une valeur correspondant sensiblement à un multiple de ladite deuxième valeur prédéterminée, et selon au moins un troisième mode de fonctionnement dans lequel les premiers moyens de réglage 17 sont commandés pour régler la fréquence d'émission de la bobine d'émission 5 à une troisième valeur prédéterminée et les deuxièmes moyens de réglage 20 sont commandés pour régler la fréquence de réception de la bobine de réception 6c à une valeur sensiblement égale à ladite troisième valeur prédéterminée.

Avantageusement, l'interface homme/machine 9 comporte des premiers moyens de sélection 22 agencés pour sélectionner le mode de fonctionnement des premiers et deuxièmes moyens de réglage 17, 20, et des deuxièmes moyens de sélection 23 agencés pour sélectionner la première
5 valeur prédéterminée et/ou la deuxième valeur prédéterminée parmi une pluralité de valeurs de fréquence d'émission prédéterminées. Les deuxièmes moyens de sélection 23 sont éventuellement également agencés pour sélectionner la troisième valeur prédéterminée parmi une pluralité de valeurs de fréquence d'émission prédéterminées.

10 De façon avantageuse, l'interface homme/machine 9 est reliée à la carte électronique 11, et les moyens de génération et d'émission de signaux de commande sont conformés pour générer et émettre des signaux de commande en fonction des sélections effectuées à l'aide des premiers et deuxièmes moyens de sélection 22, 23.

15 Le dispositif de détection 2 comprend des moyens de détermination de la position du dispositif, les moyens de détermination comportant de préférence un système de localisation par satellite.

Le dispositif de détection 2 comprend également des moyens de mesure du déplacement relatif du dispositif de détection, les moyens de
20 mesure comportant de préférence au moins un codeur incrémental, également appelé « roue codeuse ». Comme montré sur la figure 2, les moyens de mesure comportent deux codeurs incrémentaux 24, chaque codeur incrémental étant relié au module de traitement 14 et associé à l'une des roues 4 du dispositif de détection. La présence de deux codeurs incrémentaux 24,
25 associés par exemple aux roues 4 arrière du dispositif, permet notamment de déduire le rayon de courbure de la canalisation à détecter. Avantageusement, chaque codeur incrémental 24 est associé à la roue correspondante 4 du dispositif de détection par l'intermédiaire d'une roue dentée solidaire de ladite roue 4 et engrenant une roue dentée solidaire d'un axe rotatif du codeur.

30 L'interface homme/machine 9, les différentes cartes électroniques 11, 15, 18 et les différentes bobines sont avantageusement alimentés en énergie électrique par une batterie 25 montée sur le châssis 3 et destinée à rendre le dispositif de détection autonome. Ladite batterie est de préférence logée dans le boîtier 12 logeant la carte électronique 11. Il doit être noté que la
35 bobine d'émission 5 est avantageusement alimentée via un amplificateur dédié.

Le procédé de fonctionnement du dispositif de détection va maintenant être décrit.

Lorsqu'un opérateur souhaite détecter une canalisation comportant des marqueurs conducteurs, il sélectionne le premier mode de fonctionnement des moyens de réglage et la première valeur prédéterminée à l'aide des
5 premiers et deuxièmes moyens de sélection 22, 23. Le module de commande 14 génère et émet alors un signal de commande adapté en direction des première et deuxième cartes de conditionnement 15, 18, et les premiers et deuxième moyens de réglage 17, 20 règlent automatiquement les paramètres
10 d'émission de la bobine de réception et les paramètres de réception des bobines de réception 6a, 6b à des valeurs adaptées pour permettre la détection de ladite canalisation pourvue de marqueurs conducteurs, et règlent notamment la fréquence d'émission de la bobine d'émission 5 à la valeur prédéterminée sélectionnée, et la fréquence de réception des bobines de
15 réception 6a, 6b à une valeur correspondant sensiblement à la valeur prédéterminée sélectionnée.

La bobine d'émission 5 génère alors un signal électromagnétique de fréquence et d'énergie déterminées qui est envoyé dans le sol, en direction de la canalisation à détecter. Les marqueurs conducteurs portés par cette
20 dernière sont alors excités par ce signal électromagnétique, et émettent un signal à la fréquence à laquelle ils ont été soumis. Ce signal est ensuite recueilli par les bobines de réception 6a, 6b, puis transmis au module de traitement 13 par l'intermédiaire de la deuxième carte de conditionnement 18.

Lorsqu'un opérateur souhaite détecter une canalisation comportant
25 des marqueurs magnétiques, il sélectionne le deuxième mode de fonctionnement des moyens de réglage et la deuxième valeur prédéterminée à l'aide des premiers et deuxièmes moyens de sélection 22, 23. Le module de commande 14 génère et émet alors un signal de commande adapté en direction des première et deuxième cartes de conditionnement 15, 18, et les
30 premiers et deuxième moyens de réglage 17, 20 règlent automatiquement les paramètres d'émission de la bobine de réception et les paramètres de réception des bobines de réception 6a, 6b à des valeurs adaptées pour permettre la détection de ladite canalisation pourvue de marqueurs magnétiques, et règlent notamment la fréquence d'émission de la bobine
35 d'émission 5 à la valeur prédéterminée sélectionnée, et la fréquence de

réception des bobines de réception 6a, 6b à une valeur correspondant sensiblement au double de la valeur prédéterminée sélectionnée.

Selon ce mode de détection, les marqueurs magnétiques portés par la canalisation sont excités par le signal électromagnétique émis par la bobine d'émission 5, et émettent un signal composé d'une onde à la fréquence d'émission de la bobine d'émission, ainsi que d'ondes de fréquences multiples de la fréquence d'émission de la bobine d'émission.

Lorsqu'un opérateur souhaite détecter une canalisation métallique ou non métallique pourvue d'un fil traceur, il sélectionne le troisième mode de fonctionnement des moyens de réglage et la troisième valeur prédéterminée à l'aide des premiers et deuxièmes moyens de sélection 22, 23. Le module de commande 14 génère et émet alors un signal de commande adapté en direction des première et deuxième cartes de conditionnement, et les premiers et deuxième moyens de réglage 17, 20 règlent automatiquement les paramètres d'émission et de réception des différentes bobines à des valeurs adaptées pour permettre la détection de ladite canalisation métallique ou non métallique pourvue d'un fil traceur, et règlent notamment la fréquence d'émission et la puissance d'émission de la bobine d'émission 5 à des valeurs prédéterminées sélectionnées, et la fréquence de réception de la bobine de réception 6c à une valeur correspondant sensiblement à la fréquence d'émission sélectionnée.

Selon ce mode de détection, l'opérateur peut être amené à sélectionner la puissance d'émission de la bobine d'émission à l'aide des deuxièmes moyens de sélection.

Comme il va de soi, l'invention ne se limite pas aux seules formes d'exécution de ce dispositif de détection, décrites ci-dessus à titre d'exemples, elle en embrasse au contraire toutes les variantes de réalisation.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de détection (2), adapté à l'identification et au suivi de canalisations enterrées ou autres corps optiquement invisibles, enfuis dans le sol ou noyés dans des ouvrages de génie civil, le dispositif de détection
5 comprenant :

- un châssis (3),
- au moins une bobine d'émission (5),
- au moins une première et une deuxième bobines de réception
10 (6a, 6c), les bobines d'émission et de réception étant montées sur le châssis de telle sorte que chaque bobine de réception est disposée dans une zone d'ombre de la ou des bobines d'émission,
- des premiers moyens de réglage (17) agencés pour régler au moins un paramètre d'émission de la bobine d'émission (5),
15 - des moyens de traitement (13) des signaux issus des différentes bobines d'émission et de réception.

caractérisé en ce que la première bobine de réception (6a) est d'axe sensiblement horizontal et parallèle à la direction d'avancement du dispositif de détection, en ce que la deuxième bobine de réception (6c) est
20 d'axe sensiblement horizontal et perpendiculaire à la direction d'avancement du dispositif de détection, et en ce que le dispositif de détection comprend en outre des deuxièmes moyens de réglage (20) agencés pour régler au moins un paramètre de réception de la première bobine de réception, les premiers et deuxièmes moyens de réglage étant agencés pour régler respectivement au
25 moins la fréquence d'émission de la bobine d'émission et au moins la fréquence de réception de la première bobine de réception.

2. Dispositif de détection selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend :

- 30 - des moyens de commande (14) des premiers et deuxièmes moyens de réglage (17, 20), les moyens de commande étant agencés pour commander les premiers et deuxièmes moyens de réglage selon au moins un premier mode de fonctionnement dans lequel les premiers moyens de réglage sont commandés pour régler la fréquence d'émission de la bobine d'émission
35 (5) à une première valeur prédéterminée et les deuxièmes moyens de réglage sont commandés pour régler la fréquence de réception de la première bobine

de réception (6a) à une valeur sensiblement égale à ladite première valeur prédéterminée, et selon au moins un deuxième mode de fonctionnement dans lequel les premiers moyens de réglage sont commandés pour régler la fréquence d'émission de la bobine d'émission à une deuxième valeur
5 prédéterminée et les deuxièmes moyens de réglage sont commandés pour régler la fréquence de réception de la première bobine de réception à une valeur correspondant sensiblement à un multiple de ladite deuxième valeur prédéterminée, et
- des premiers moyens de sélection (22) agencés pour sélectionner
10 le mode de fonctionnement des premiers et deuxièmes moyens de réglage.

3. Dispositif de détection selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comprend des deuxièmes moyens de sélection (23) agencés pour sélectionner la première valeur prédéterminée et/ou la deuxième valeur
15 prédéterminée parmi une pluralité de valeurs de fréquence d'émission prédéterminées.

4. Dispositif de détection selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que les deuxièmes moyens de réglage (20) sont agencés pour régler la
20 fréquence de réception de la deuxième bobine de réception (6c), et en ce que les moyens de commande sont agencés pour commander les premiers et deuxièmes moyens de réglage selon au moins un troisième mode de fonctionnement dans lequel les premiers moyens de réglage sont commandés pour régler la fréquence d'émission de la bobine d'émission (5) à une troisième
25 valeur prédéterminée et les deuxièmes moyens de réglage sont commandés pour régler la fréquence de réception de la deuxième bobine de réception (6c) à une valeur sensiblement égale à ladite troisième valeur prédéterminée.

5. Dispositif de détection selon l'une des revendications 1 à 4,
30 caractérisé en ce qu'il comprend au moins une troisième bobine de réception d'axe sensiblement horizontal et parallèle à la direction d'avancement du dispositif de détection, les première et troisième bobines de réception étant superposées l'une par rapport à l'autre.

35 6. Dispositif de détection selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une quatrième bobine de réception

d'axe sensiblement horizontal et perpendiculaire à la direction d'avancement du dispositif de détection, les deuxième et quatrième bobines de réception étant superposées l'une par rapport à l'autre.

5 7. Dispositif de détection selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une cinquième bobine de réception (6b) d'axe sensiblement horizontal et parallèle à la direction d'avancement du dispositif de détection, les première et cinquième bobines de réception étant disposées de manière symétrique par rapport à l'axe de la bobine d'émission
10 (5).

8. Dispositif de détection selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que les deuxièmes moyens de réglage (20) sont agencés en outre pour régler la fréquence de réception de la troisième bobine de réception
15 et/ou de la quatrième bobine de réception et/ou de la cinquième bobine de réception.

9. Dispositif de détection selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'au moins la première bobine de réception comporte un enroulement cylindrique d'un fil conducteur, et un noyau de ferrite de forme allongé disposé à l'intérieur de l'enroulement et s'étendant sensiblement dans un plan horizontal en conditions d'utilisation du dispositif.

10. Dispositif de détection selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les premiers moyens de réglage (17) sont agencés pour régler la puissance d'émission de chaque bobine d'émission.

11. Dispositif de détection selon la revendication 2 ou l'une des revendications 3 à 10 en combinaison avec la revendication 2, caractérisé en ce que, selon le deuxième mode de fonctionnement, les deuxièmes moyens de réglage (20) sont commandés pour régler la fréquence de réception de la première bobine de réception à une valeur correspondant sensiblement au double ou au triple de la deuxième valeur prédéterminée.

12. Dispositif de détection selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de mesure du déplacement relatif

du dispositif de détection, les moyens de mesure comportant de préférence au moins un codeur incrémental (24) associé à une roue (4) du châssis.

- 5 13. Dispositif de détection selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de détermination de la position du dispositif, les moyens de détermination comportant de préférence un système de localisation par satellite.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2011/051701

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01V3/15 F16L1/11
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)
G01V F16L

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
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	US 2004/113623 A1 (BELLOIR FABIEN [FR]) 17 June 2004 (2004-06-17)	1
A	abstract figures 2,5-7 paragraphs [0023] - [0024] paragraphs [0027] - [0028] paragraphs [0031], [0046]	2-13
A	US 2007/013379 A1 (STAPLES GREG [US] ET AL STAPLES GREG [US] ET AL) 18 January 2007 (2007-01-18) abstract figure 2 paragraphs [0005] - [0007] paragraph [0020] paragraphs [0022] - [0024] ----- -/--	1-13

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 27 September 2011	Date of mailing of the international search report 27/10/2011
--	--

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 Wehland, Florian
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2011/051701

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 7 755 360 B1 (MARTIN MICHAEL J [US]) 13 July 2010 (2010-07-13) abstract column 2, lines 4-7; figure 11 column 3, lines 24-30 column 12, lines 30-55 column 21, lines 10-15 -----	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2011/051701

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004113623	A1	17-06-2004	
		AT 393403 T	15-05-2008
		BG 107952 A	30-06-2004
		CA 2436700 A1	11-07-2002
		CZ 20031703 A3	12-11-2003
		DE 60133768 T2	14-05-2009
		DK 1346240 T3	25-08-2008
		EE 200300313 A	15-10-2003
		EP 1346240 A1	24-09-2003
		ES 2306737 T3	16-11-2008
		FR 2819055 A1	05-07-2002
		WO 02054112 A1	11-07-2002
		HU 0400544 A2	28-06-2004
		NO 20032971 A	27-06-2003
		PL 362026 A1	18-10-2004
		PT 1346240 E	04-08-2008
		SK 7942003 A3	08-01-2004
		YU P52503 A	03-03-2006

US 2007013379	A1	18-01-2007	NONE

US 7755360	B1	13-07-2010	US 2011006772 A1 13-01-2011

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2011/051701

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G01V3/15 F16L1/11 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) G01V F16L				
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	US 2004/113623 A1 (BELLOIR FABIEN [FR]) 17 juin 2004 (2004-06-17)	1		
A	abrégé figures 2,5-7 alinéas [0023] - [0024] alinéas [0027] - [0028] alinéas [0031], [0046]	2-13		
A	----- US 2007/013379 A1 (STAPLES GREG [US] ET AL STAPLES GREG [US] ET AL) 18 janvier 2007 (2007-01-18) abrégé figure 2 alinéas [0005] - [0007] alinéa [0020] alinéas [0022] - [0024] ----- -/--	1-13		
<table border="0"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/> 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 27 septembre 2011		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 27/10/2011		
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 Wehland, Florian		

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2011/051701

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 7 755 360 B1 (MARTIN MICHAEL J [US]) 13 juillet 2010 (2010-07-13) abrégé colonne 2, ligne 4-7; figure 11 colonne 3, ligne 24-30 colonne 12, ligne 30-55 colonne 21, ligne 10-15 -----	1-13

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2011/051701

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2004113623	A1	17-06-2004	AT 393403 T 15-05-2008
			BG 107952 A 30-06-2004
			CA 2436700 A1 11-07-2002
			CZ 20031703 A3 12-11-2003
			DE 60133768 T2 14-05-2009
			DK 1346240 T3 25-08-2008
			EE 200300313 A 15-10-2003
			EP 1346240 A1 24-09-2003
			ES 2306737 T3 16-11-2008
			FR 2819055 A1 05-07-2002
			WO 02054112 A1 11-07-2002
			HU 0400544 A2 28-06-2004
			NO 20032971 A 27-06-2003
			PL 362026 A1 18-10-2004
			PT 1346240 E 04-08-2008
			SK 7942003 A3 08-01-2004
			YU P52503 A 03-03-2006

US 2007013379	A1	18-01-2007	AUCUN

US 7755360	B1	13-07-2010	US 2011006772 A1 13-01-2011
