

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 03.01.97.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : 10.07.98 Bulletin 98/28.

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) : SEIJIDO REMI FERNAND — FR.

72 Inventeur(s) :

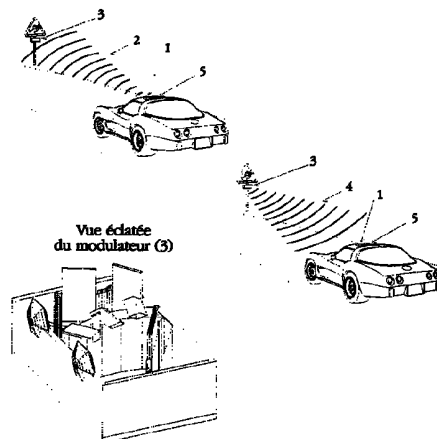
73 Titulaire(s) :

74 Mandataire :

54 ENSEMBLE DE DETECTION D'INFORMATIONS COMPOSE D'UN EMETTEUR, D'UN RECEPTEUR, D'UN MODULATEUR INERTE MODULANT EN ABSORPTION ET EN POLARISATION DES ONDES ELECTROMAGNETIQUES.

57 Ensemble de détection d'informations composé d'un émetteur, d'un récepteur, d'un modulateur inerte modulant en absorption et en polarisation des ondes électromagnétiques.

Ce dispositif de détection d'informations (codage, lecture et identification) grâce à l'émetteur (1) émet des impulsions électromagnétiques de différentes longueurs d'onde. Ces ondes électromagnétiques émises avec des polarisations elliptiques aléatoires vont atteindre le modulateur (3). D'abord focalisées à l'intérieur du modulateur (3), certaines pulsations vont être absorbées et d'autres polarisées rectilignement d'une certaine manière, puis réfléchies. L'absorption de certaines longueurs d'onde et la polarisation, réflexion des longueurs d'onde non absorbées sont réalisées selon un codage de l'information à transmettre. Puis, les longueurs d'onde polarisées et réfléchies (4) reviennent sur le récepteur (5), qui détecte les longueurs d'onde renvoyées ainsi que leur état de polarisation. Un décodage de l'absence des longueurs d'onde reçues par rapport à celles émises par l'émetteur (1) et une mesure des écarts de polarisation entre les longueurs d'onde reçues permettent de reconnaître un code d'identification d'une information. §.



FR 2 758 190 - A1



L'invention concerne un ensemble de détection (codage, lecture et identification) d'informations. Cet ensemble est composé d'un émetteur (1) émettant des signaux électromagnétiques (2) , d'un modulateur inerte (3), de signaux électromagnétiques modulés (4) et d'un récepteur (5).

5

Cet ensemble fonctionne de la façon suivante, (1) émet des signaux (2), (3) reçoit les signaux (2) et module le signal pour y indiquer un message codé et renvoie des signaux électromagnétiques modulés (4), (5) les reçoit (et les transmet pour utilisation).

10

Cette invention permet de coder une information et de l'identifier. Le message à identifier est codé de façon prédéfinie selon un agencement et un dimensionnement d'éléments. L'identification du message peut se réaliser à des distances variant de 0 à plusieurs centaines de mètres et de façon automatisée
15 quelles que soient les conditions climatiques. De plus, la modulation des signaux selon un message se réalise avec des éléments passifs.

Cette invention présente l'avantage de détecter et d'identifier des informations de la signalisation routière pour un véhicule mobile, par exemple. Aujourd'hui,
20 devant le nombre d'accidents mortels, il faut essayer de réduire ces accrochages en accroissant l'efficacité de la perception de la signalisation routière. Ceci est un but de l'invention présente. Beaucoup de facteurs réduisent cette lecture et cette identification en conduite routière. La grande vitesse, l'obscurité de la nuit et du brouillard, le fort éblouissement du soleil, l'acuité visuelle et la fatigue du
25 conducteur sont des éléments qui diminuent l'efficacité de l'identification des informations de la signalisation routière.

Cette invention installée dans un véhicule routier, associée à un système d'aide à la conduite ou à la navigation, permet de détecter des informations routières et de les indiquer au système d'aide à la conduite qui, grâce à des interfaces
30 homme-machine têtes hautes ou basses indique les informations de la signalisation routière de façon visuelle et/ou sonore.

Cette invention permet d'identifier la signalisation routière de façon correcte et fiable en conduite dans des conditions normales ainsi que dans des conditions extrêmes de vitesse, d'obscurité, d'éblouissement même si le conducteur est
35 fatigué; un signal sonore permet de relancer l'attention du conducteur du véhicule.

Actuellement, des systèmes visuels (panneaux inertes ou non), radios et sonores assurent l'information de la signalisation routière. Cependant, le nombre d'émetteurs radios et sonores est très faible devant le nombre de panneaux visuels inertes routiers. Ceci est dû au fait qu'il est inconcevable d'associer une
5 source d'énergie à chaque panneau permettant d'émettre une information radio ou sonore.

La présente invention résout le problème d'identification correcte d'information de façon automatisée, grâce à un dispositif passif (3) (fonctionnant sans énergie)
10 associé au panneau visuel routier et à un émetteur (1), des signaux électromagnétiques (2) et des signaux électromagnétiques modulés (4) et un récepteur (5). L'identification automatisée fiable quelles que soient les conditions, est alors assurée. De plus, la présente invention peut être associée à l'informatique embarquée du véhicule et à ses interfaces hommes-machines.
15 L'invention associée avec un système de navigation accroît l'efficacité de celui-ci. Par exemple, l'invention peut indiquer une prise de direction à un carrefour, alors qu'il y a erreur de direction et le système de navigation peut alors l'indiquer au conducteur du véhicule.

20 L'émetteur (1) et le récepteur (5) sont toujours liés, ils sont synchronisés. (1) et (5) peuvent être mobiles dans un système embarqué, et (3) peut être fixe, ou mobile. De même (1) et (5) peuvent être fixes et (3) peut être fixe ou mobile.

L'invention consiste grâce à l'émetteur (1), à émettre des impulsions
25 électromagnétiques de différentes longueurs d'onde (2). Ces ondes électromagnétiques sont émises avec des polarisations elliptiques aléatoires non définies (comme en lumière blanche). Ces ondes électromagnétiques (2) de différentes longueurs vont atteindre le modulateur (3). D'abord focalisées à l'intérieur du modulateur, certaines pulsations vont être absorbées et d'autres
30 polarisées rectilignement d'une certaine manière, puis réfléchies. L'absorption de certaines longueurs d'onde et la polarisation, réflexion des longueurs d'onde non absorbées sont réalisées selon un codage de l'information à transmettre. Puis, les longueurs d'onde polarisées rectilignement (d'une façon) et réfléchies (4) reviennent sur le récepteur (5), qui détecte les longueurs d'onde renvoyées ainsi
35 que leur état de polarisation.

Un décodage de l'absence des longueurs d'onde et des états de polarisation permet d'indiquer un code d'identification du panneau. Alors, le récepteur (3), le décodeur (6) et le transcripteur (7) peuvent transmettre l'information à l'informatique embarquée du véhicule (pour traitement avec le système d'aide à la conduite, ou bien avec le système d'aide à la navigation).

Explication du fonctionnement de l'invention.

D'après la figure 3 (schéma de principe de l'invention), le système contrôle/commande (0) cadencé par une base de temps commande l'émetteur (1). L'émetteur (1) constitué de maser, laser émet un nombre d'impulsions électromagnétiques de longueurs d'onde différentes pendant un instant. Les nombres d'impulsions et de longueurs d'onde sont non limitatifs. Ils sont fonction d'un codage. Pour fixer les idées, l'émetteur (1) émet n impulsions électromagnétiques de longueur d'onde λ_k où $k \in [1, n]$ et $\forall i, j; \lambda_i \neq \lambda_j$. Le domaine de longueurs d'onde électromagnétiques n'est pas limitatif, cependant un domaine confortable d'utilisation pour l'invention est de $1 \mu\text{m.}$ à $100 \mu\text{m.}$ [De même l'application de l'invention présente au domaine de la signalisation routière est de $3 \mu\text{m.}$ à $7 \mu\text{m.}$] Les lasers de l'émetteur (1) sont constitués à partir de structures semi-conductrices en Arséniure de Gallium et/ou en Arséniure d'Alumine de Gallium et/ou en Phosphore d'Arséniure de Gallium d'Indium et/ou en Arséniure de Gallium d'Indium et/ou en Tellure de Cadmium et/ou en Tellure de Cadmium de Mercure et/ou bien à base de cristaux comme les structures cristallines de Néodyme. Ces composés ne sont pas limitatifs à la présente invention pour utilisation. Ces masers et lasers font parti de l'état de la technique. Ce sont des structures connues. L'émetteur (1) émet n impulsions électromagnétiques de longueurs d'onde λ_k à partir de n lasers. Ces impulsions électromagnétiques sont polarisées de façon aléatoire et elliptiquement "comme en lumière blanche".

Ces flots d'impulsions électromagnétiques (2) vont alors atteindre le modulateur (3). Le modulateur (3) est composé de différentes structures de réseaux et/ou bips et/ou empilements de couches minces (miroir de Bragg) et/ou miroirs et/ou lentilles (convergentes et/ou divergentes) et/ou polariseurs et/ou polaritons de surface.

Prenons un exemple de modulation : l'émetteur émet 4 impulsions électromagnétiques de longueurs d'onde 3; 4,2; 5,6; 7 μm . polarisées aléatoirement de façon elliptique. Nous voulons moduler ces impulsions électromagnétiques en absorbant la longueur d'onde 5,6 μm . et en introduisant un déphasage géométrique à partir des polarisations rectilignes de $\pi/2$ entre les longueurs d'onde de 3 et 4,2 μm . et un déphasage géométrique de $\pi/3$ entre les longueurs d'onde de 4,2 et 7 μm . L'exemple de cette modulation est décrite dans la figure 10 vue éclatée et la figure 11 vue en coupe.

Les rayonnements électromagnétiques atteignent la lentille L_1 (convergente) voir figure 12. Les impulsions électromagnétiques extérieures sont focalisées à l'intérieur du modulateur (3), voir figure 13. Dans le plan focal de la lentille L_1 , un réseau R_1 métallique par réflexion de pas 1,3 μm . à profil sinusoïdal et/ou un bip avec des trous de 1,3 μm . de diamètre et de 120° d'angle solide. Le réseau R_1 diffracte les longueurs d'onde de façon angulaire en fonction de la longueur d'onde incidente, voir figure 14. Chaque longueur d'onde va atteindre soit un absorbeur, (ce qui est le cas de $\lambda_3=5,6 \mu\text{m}$.) soit un polariseur.

(L'absorbeur est un miroir de Bragg, il est constitué d'empilements de couches minces dont les épaisseurs sont des multiples de la longueur d'onde à absorber. Le rayonnement électromagnétique incident à l'absorbeur oscille dans les différentes couches et par interférence destructive, le rayonnement est absorbé.)

Ces structures absorbantes font partie de l'état de la technique. De plus, ces structures absorbantes ne sont pas limitées au miroir de Bragg. Les rayonnements électromagnétiques non absorbés comme λ_1 , λ_2 et λ_4 vont atteindre des polariseurs P_1 , P_2 , P_4 . Les polariseurs peuvent être des structures cristallines rhomboédriques de carbonate de calcium comme les quartz de calcite. Ces structures ne sont pas limitatives, nous pouvons aussi utiliser des structures périodiques comme des polaritons de surface. Les polaritons ne font pas l'objet de l'invention présente, ils font partie de l'état de la technique.

La disposition physique, orientation géométrique des polariseurs les uns par rapport aux autres permet d'introduire des écarts angulaires entre les longueurs d'onde polarisées rectilignement. Les longueurs d'onde polarisées sont alors collectées par des miroirs (voir figure 15) et la lentille L_2 (voir figure 16) qui transmet les impulsions électromagnétiques (4) à l'extérieur du modulateur (3) (voir figure 17).

Les longueurs d'onde (4) vont atteindre le récepteur (5). Le récepteur (5) capte les longueurs d'onde (4), et détermine les longueurs d'onde des rayonnements électromagnétiques par l'intermédiaire de structures semi-conductrices de type charge coupled device. Puis un polarimètre mesure les écarts angulaires de polarisation rectiligne entre les longueurs d'onde. Le polarimètre et les structures semi-conductrices de type charge coupled device ne font pas l'objet de la présente invention, ils font partie de l'état de la technique. De plus, la détection des longueurs d'onde n'est pas limitée à l'utilisation de structures de type charge coupled device. De même, la détection des états de polarisation n'est pas limitée à l'utilisation du polarimètre. Les longueurs d'onde et les écarts de polarisation sont transmis au décodeur de signaux. Si des longueurs d'onde non polarisées rectilignement atteignent le récepteur (5), celles-ci ne sont pas transmises au décodeur de signaux.

Ce décodeur de signaux (6), ayant reçu des signaux de longueur d'onde et des signaux d'écarts angulaires entre les polarisations rectilignes; et étant synchronisé avec le contrôle/commande (0), transmet des signaux identifiés au transcripteur des signaux (7) qui les formate afin de les introduire sur le bus de données informatique.

Les données d'identification sont alors gérées par un programme informatique de gestion de priorités (8). Celui-ci, selon l'identification le transmet au niveau d'une alarme ou pour utilisation.

Dans la situation de la circulation routière, si l'invention détecte un panneau de stationnement interdit, celui-ci sera alors classé avec une priorité faible et sera indiqué au conducteur, seulement si le conducteur désire se garer, ce que les organes mécaniques (12) peuvent indiquer au système d'aide à la conduite. Alors l'invention alertera le conducteur de l'interdiction par l'intermédiaire de l'interface (11). De même, si l'invention identifie un panneau de sens interdit, alors le gestionnaire de priorités classe l'identification en priorité forte et l'indique directement au conducteur par le système d'aide à la conduite (14) et l'interface (11). De même, si l'invention identifie une direction, alors le programme de gestion de priorités (8) classe l'identification selon le mode de fonctionnement du système d'aide à la navigation afin de la transmettre au système d'aide à la navigation (16) qui permet de repérer le système embarqué, et/ou de l'indiquer au conducteur grâce à l'interface (11).

Des exemples de domaines d'utilisation de l'invention peuvent être :

- Le domaine routier où l'émetteur (1) et le récepteur (5) peuvent être embarqués dans un véhicule routier (voir figure 1 et 2), et le modulateur (3) peut être couplé à un panneau routier.
- 5 - Le domaine ferroviaire où l'émetteur (1) et le récepteur (5) peuvent être embarqués dans un véhicule ferroviaire (voir figure 4 et 5), et le modulateur (3) peut être couplé à un panneau ferroviaire.
- Le domaine maritime où l'émetteur (1) et le récepteur (5) peuvent être embarqués dans un véhicule marin (voir figure 6 et 7), et le modulateur (3) peut
10 être couplé à une balise maritime.
- Le domaine de la robotique où l'émetteur (1) et le récepteur (5) peuvent être fixes sur un robot (voir figure 8 et 9), et le modulateur (3) peut être embarqué sur un chariot mobile.
- Ces domaines d'utilisation de l'invention ne sont limitatifs à l'invention.

REVENDEICATIONS

- 1 - Dispositif de détection d'informations (codage, lecture et identification) à distance variant de 0 à plusieurs centaines de mètres quelles que soient les conditions climatiques caractérisé par un émetteur (1) émettant des signaux électromagnétiques (2), et un modulateur inerte (3) modulant (2) et restituant des signaux électromagnétiques modulés (4) et d'un récepteur (5) recevant (4).
- 2 - Dispositif selon la revendication 1 caractérisé par un codage d'informations établi selon une absence ou non de longueurs d'onde et/ou des variations d'états de polarisation de longueurs d'onde des signaux (2) et (4).
- 3 - Dispositif selon la revendication 1 caractérisé par un modulateur (3) modulant des signaux (2) avec des éléments passifs disposés et/ou orientés et/ou dimensionnés selon un message à moduler sur (2) pour donner (4).
- 4 - Dispositif selon la revendication 1 caractérisé par le modulateur (3) qui est constitué de réseaux et/ou polaritons de surfaces et/ou bips et/ou polaroïds et/ou polariseurs et/ou surfaces absorbantes et/ou surfaces réfléchissantes et/ou lentilles convergentes et/ou lentilles divergentes.
- 5 - Dispositif selon la revendication 1 caractérisé par l'émetteur (1) et le récepteur (5) qui sont constitués de lasers et/ou polarimètres.
- 6 - Dispositif selon la revendication 1 caractérisé par un émetteur (1) et un récepteur (5) toujours liés et synchronisés.
- 7 - Dispositif selon la revendication 1 caractérisé par un émetteur (1) et un récepteur (5) fixes et/ou mobiles et le modulateur (3) fixe et/ou mobile.
- 8 - Dispositif selon la revendication 1 caractérisé par une utilisation automatisée qui est composé d'un décodeur de signaux (6) et/ou d'un transcripteur de signaux (7) et/ou d'un gestionnaire de priorités (8) et/ou d'un dictionnaire syntaxique et sémantique (9) et/ou d'une unité de stockage pour la traçabilité des signaux identifiés et/ou d'une interface hommes/machines et/ou sonores et/ou têtes basses et têtes hautes.

- 9 - Dispositif selon la revendication 1 caractérisé par une utilisation dans le domaine de la signalisation routière et/ou dans le domaine de la signalisation ferroviaire et/ou dans le domaine de la signalisation maritime et/ou dans des
- 5 domaines où une identification à distance est nécessaire.

Figure 1

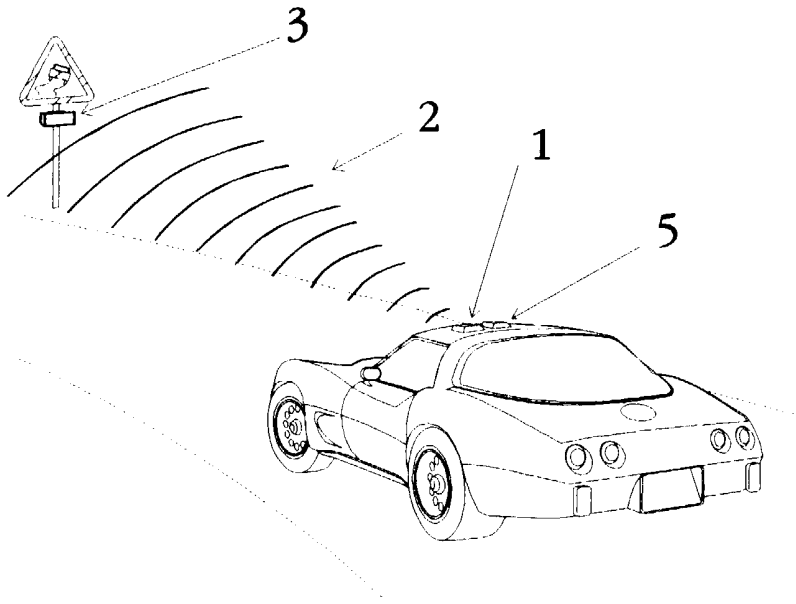
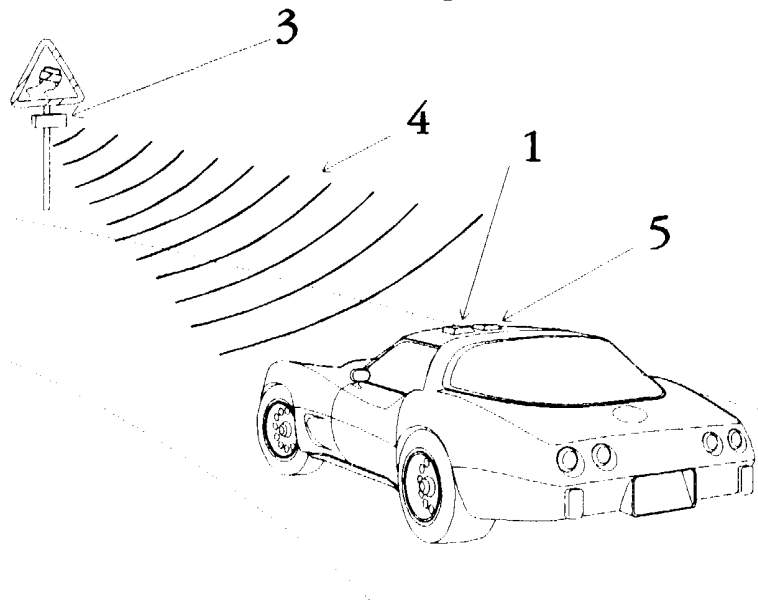


Figure 2



2/10

Figure 3

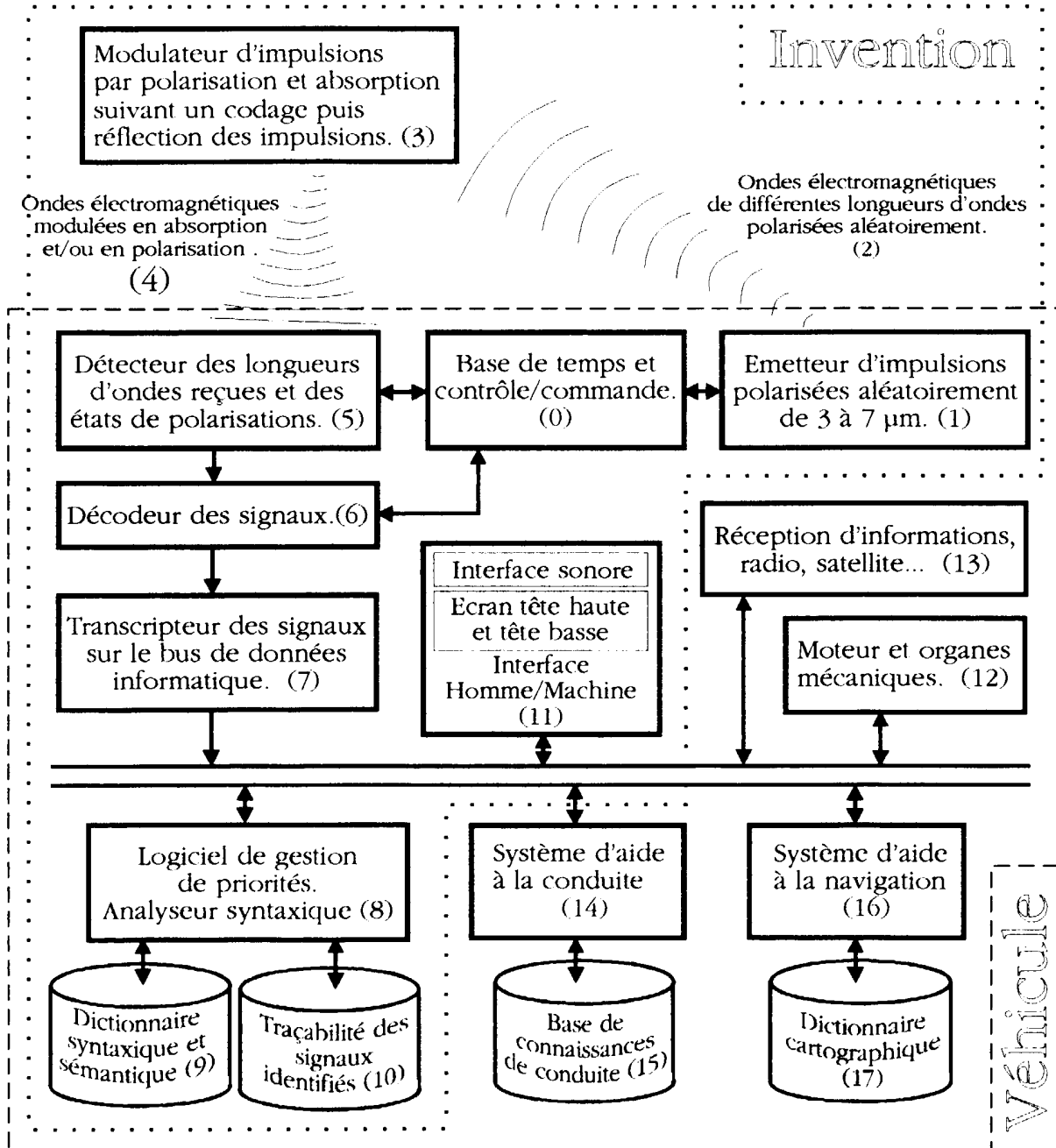


Figure 4

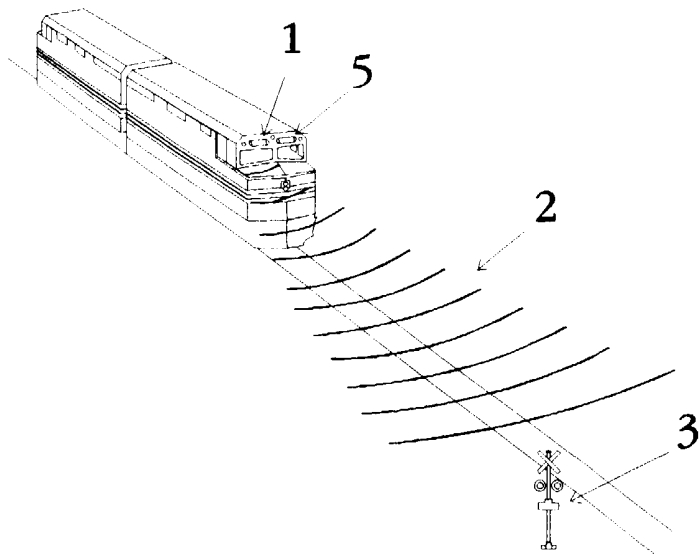


Figure 5

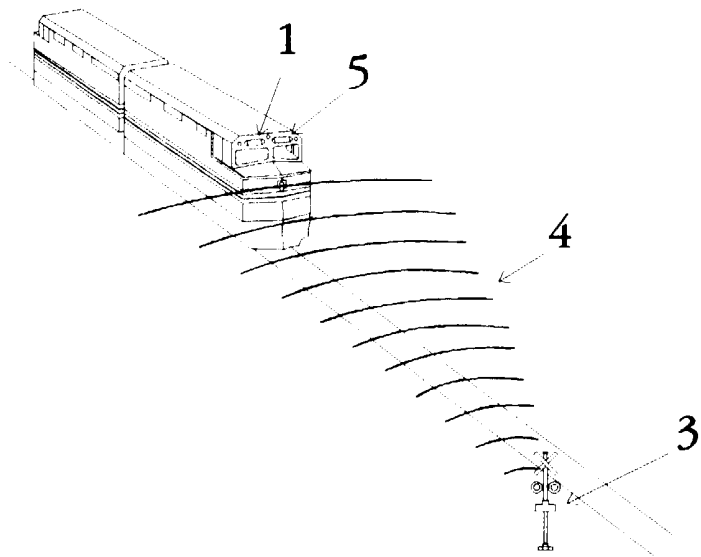


Figure 6

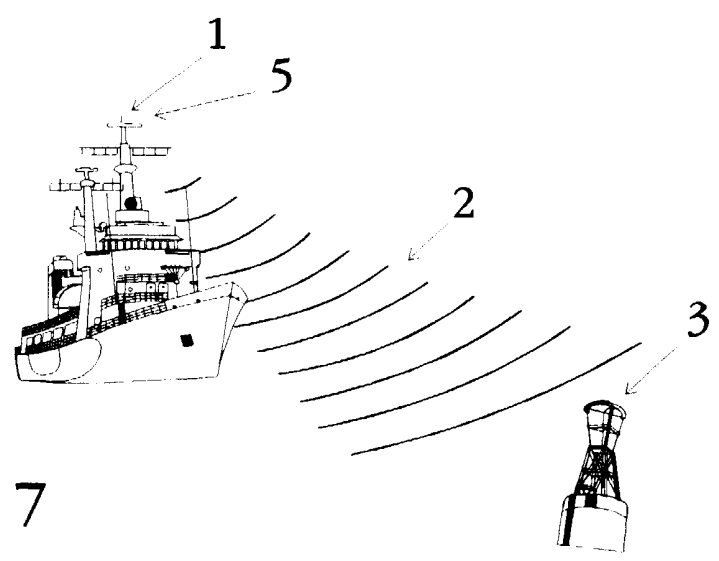


Figure 7

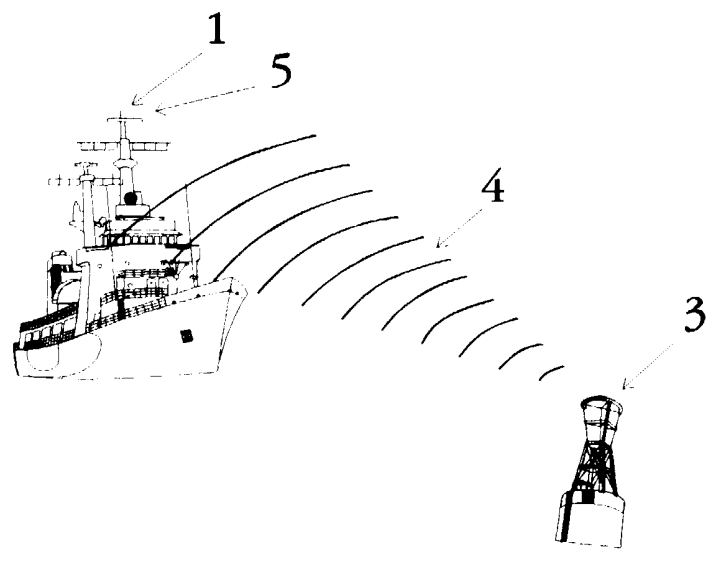


Figure 8

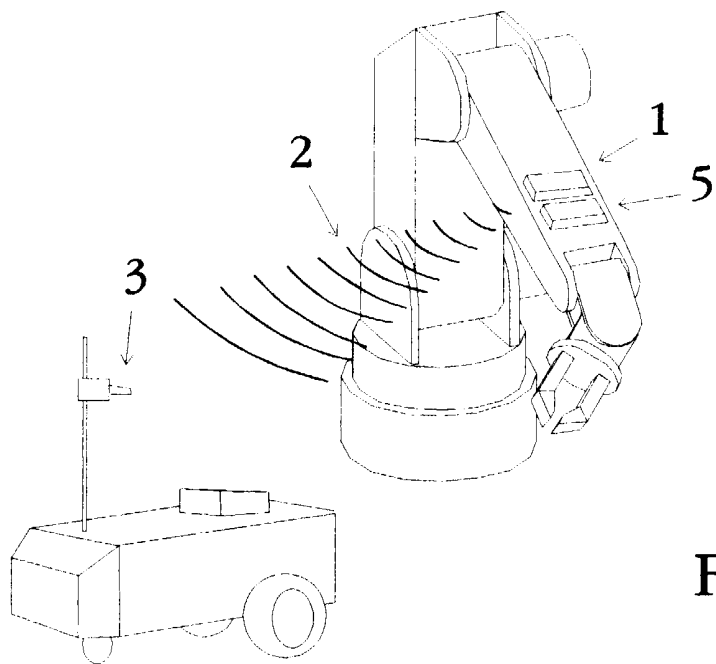
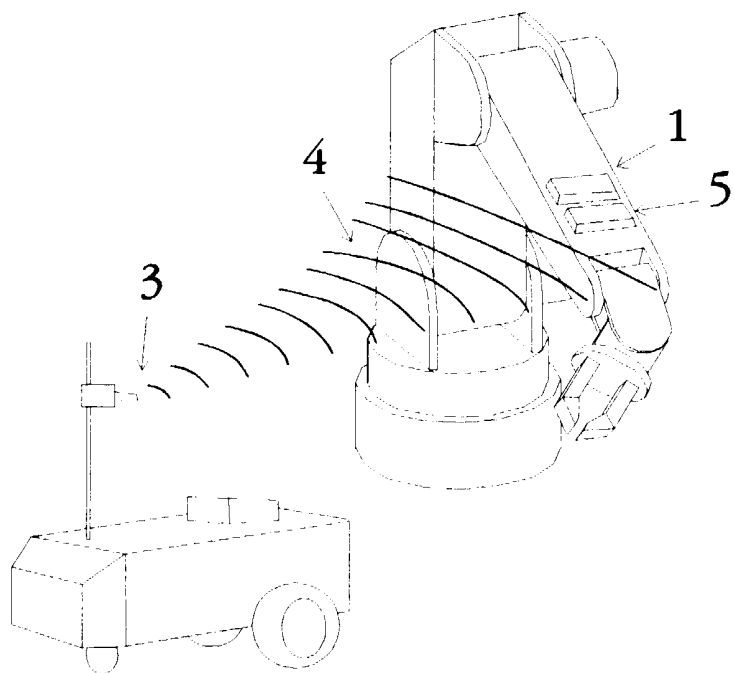


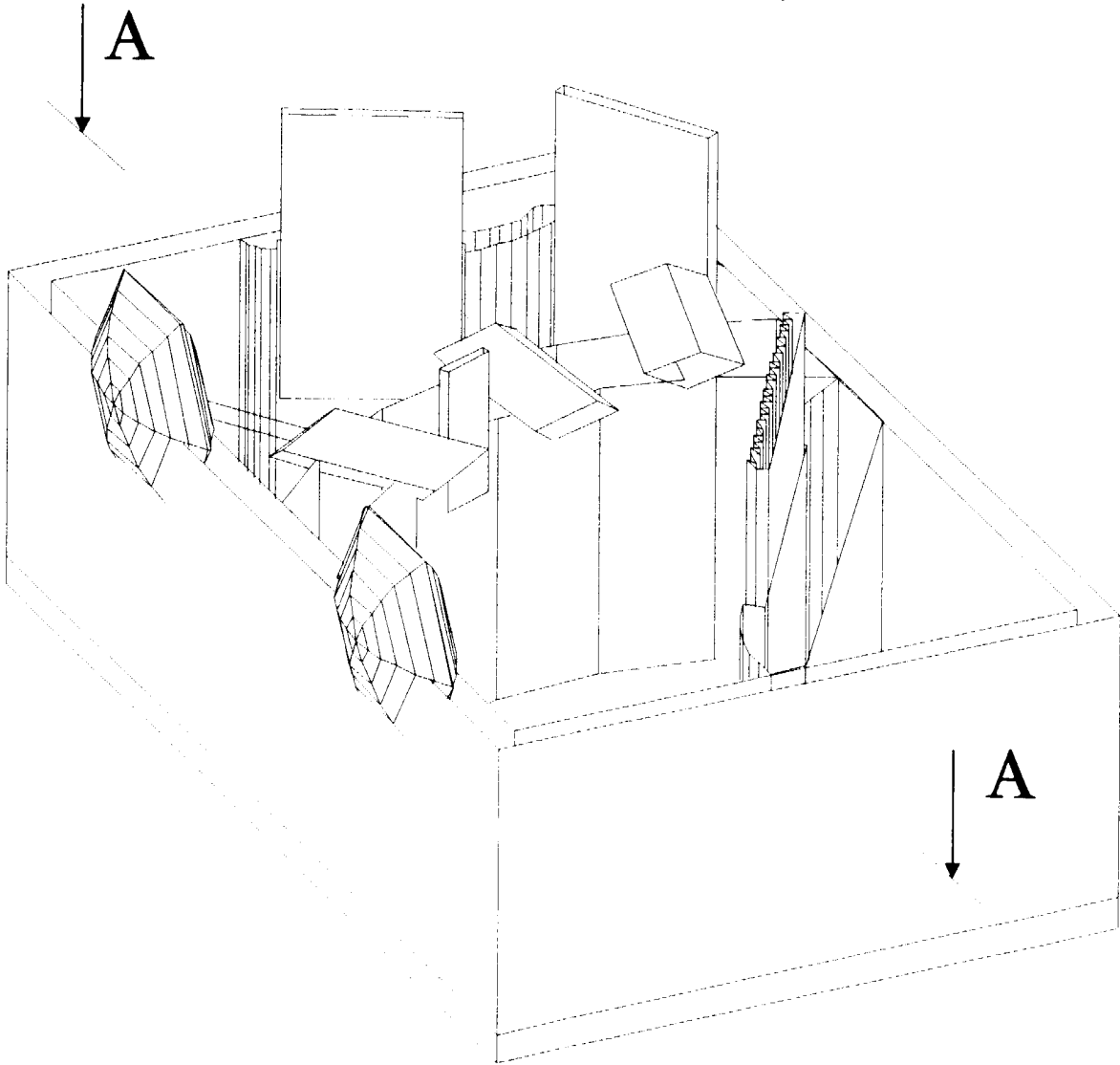
Figure 9



6/10

Figure 10

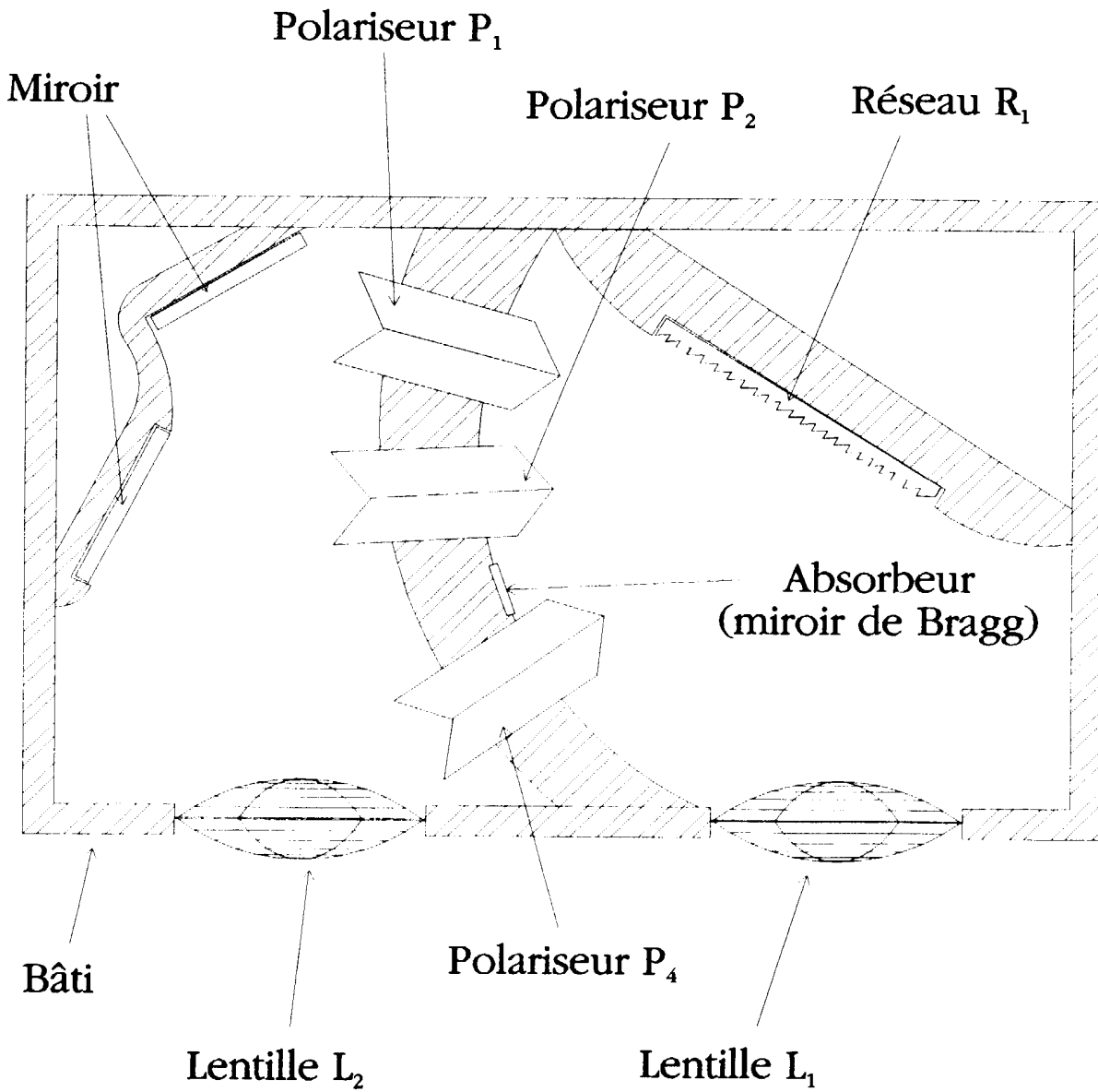
Vue éclatée
du modulateur (3)



7/10

Figure 11

Vue en coupe AA du modulateur (3)



8/10

Figure 12

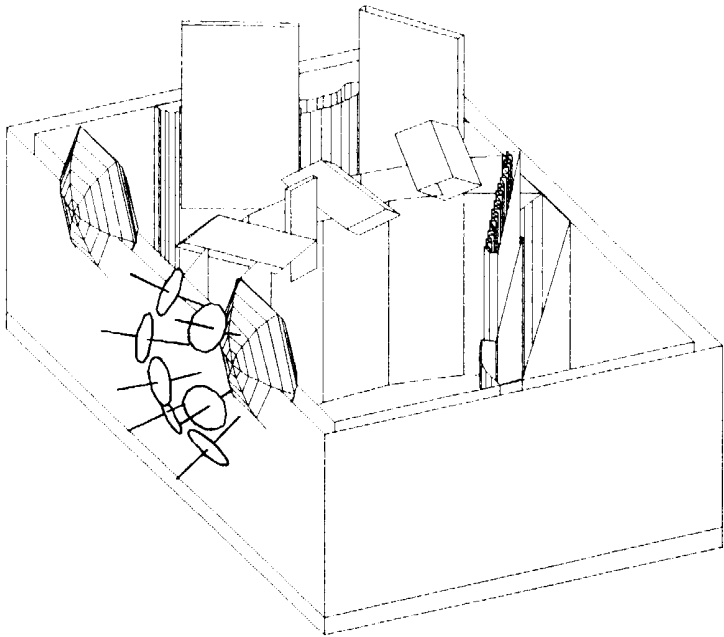
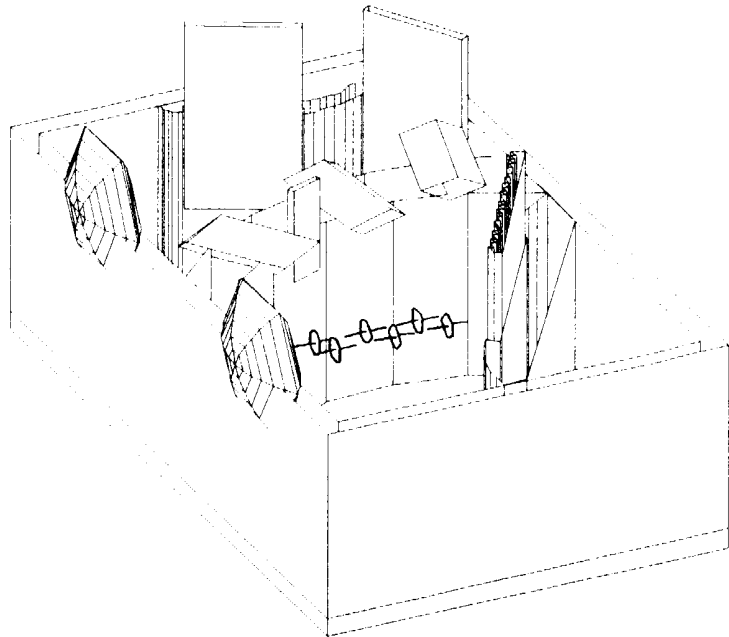


Figure 13



9/10

Figure 14

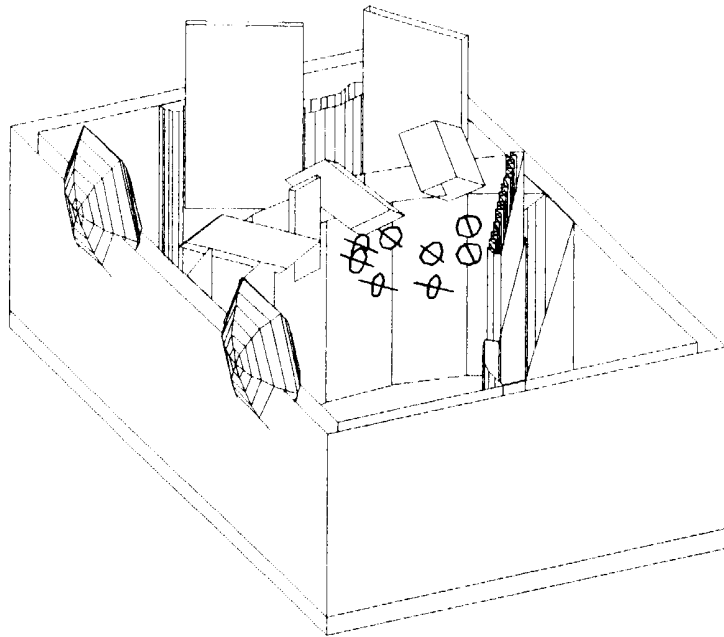
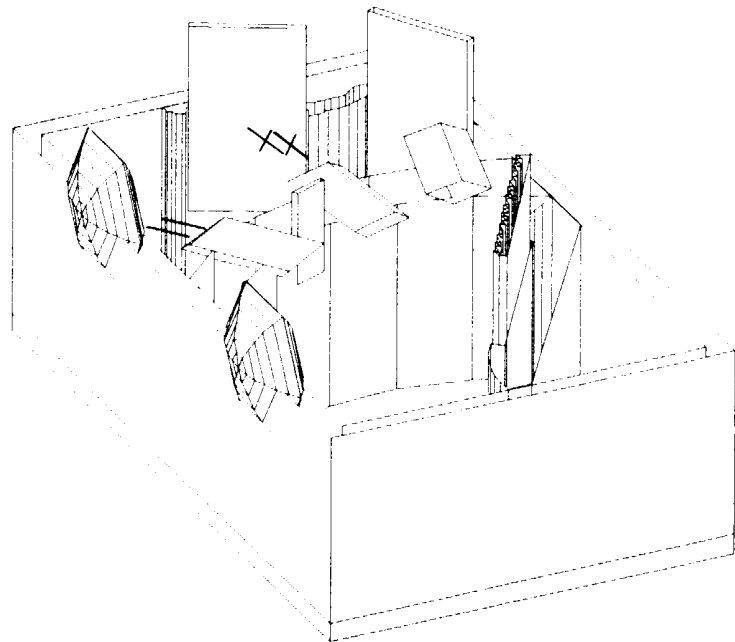


Figure 15



10/10

Figure 16

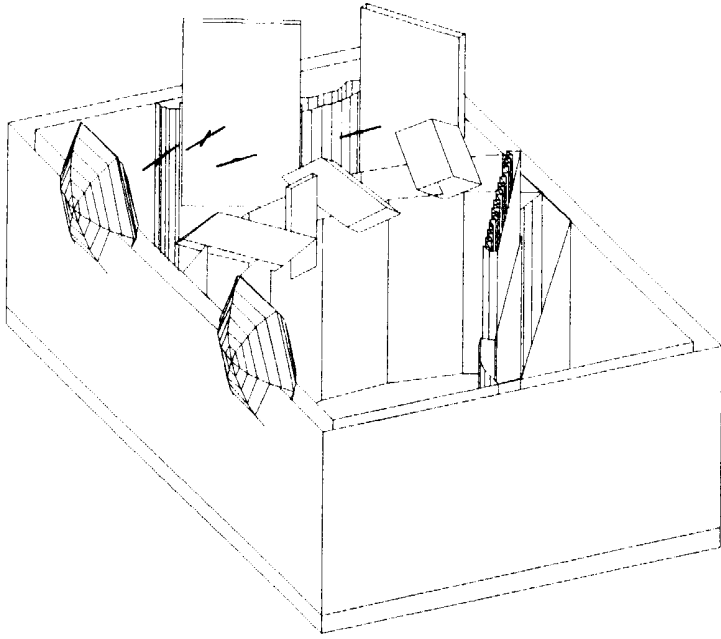
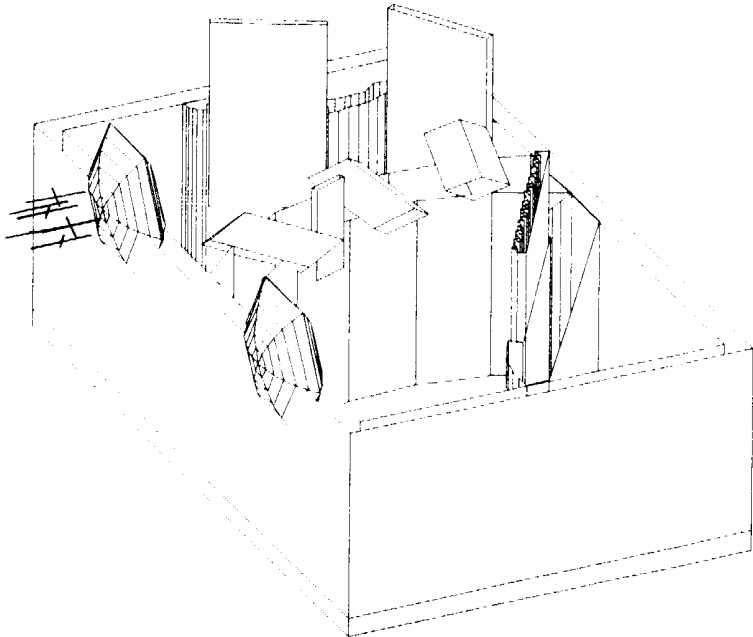


Figure 17



| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | Revendications concernées de la demande examinée |
|--|---|---|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | |
| X | EP 0 479 058 A (SHARP KK) * colonne 9 - colonne 10; figures 2-6 * * colonne 1 - colonne 4 * --- | 1-4,7 |
| X | US 3 863 064 A (DOYLE WALTER M ET AL) 28 janvier 1975 * colonne 1, ligne 4 - ligne 46 * * colonne 2, ligne 65 - colonne 542; figures * --- | 1-7,9 |
| X | EP 0 473 981 A (SHARP KK) 11 mars 1992 * colonne 12, ligne 23 - colonne 15, ligne 35; figures 5-9 * --- | 1-4,7,8 |
| X | US 3 878 528 A (MAJEAU HENRIE LIONEL) 15 avril 1975 * colonne 1, ligne 15 - colonne 2, ligne 25; figures 1-3 * * colonne 2, ligne 48 - colonne 8, ligne 5; figures * --- | 1-3,7,9 |
| X | US 5 539 565 A (WADDOUPS RAY O ET AL) 23 juillet 1996 * colonne 1, ligne 28 - colonne 3, ligne 28; figures * --- | 1-6 |
| A | UCHIDA M ET AL: "A VEHICLE-TO-VEHICLE COMMUNICATION AND RANGING SYSTEM BASED ON SPREAD SPECTRUM TECHNIQUE" PROCEEDINGS OF THE VEHICLE NAVIGATION AND INFORMATION SYSTEMS CONFERENCE, YOKOHAMA, AUG. 31 - SEPT. 2, 1994, 31 août 1994, INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, pages 169-174, XP000641320 * le document en entier * --- | 1 |
| | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6) |
| | | G01S |
| Date d'achèvement de la recherche | | Examineur |
| 10 septembre 1997 | | Devine, J |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES | | |
| <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>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</p> | | |

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
nationalFA 537786
FR 9700124

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS | | Revendications concernées de la demande examinée |
|--|--|---|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | |
| A | US 5 355 241 A (KELLEY CLIFFORD W) 11 octobre 1994 * abrégé; figures * --- | 3-5 |
| A | US 4 866 781 A (BORKEN RICHARD J ET AL) 12 septembre 1989 * le document en entier * ----- | 1-9 |
| | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6) |
| Date d'achèvement de la recherche | | Examineur |
| 10 septembre 1997 | | Devine, J |
| <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>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</p> | | |

1
EPO FORM 1503 03.82 (POMC13)