

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 725 090

②1 N° d'enregistrement national :

94 11503

⑤1 Int Cl[®] : H 04 B 10/10

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 27.09.94.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 29.03.96 Bulletin 96/13.

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 : DIVISION DEMANDEE LE 23/09/94 BÉNÉFICIAIRE DE LA DATE DE DÉPÔT DU 22/04/94 DE LA DEMANDE INITIALE N° 94 05062 (ARTICLE L.612-4) DU CODE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

⑦1 Demandeur(s) : SFIM INDUSTRIES — FR.

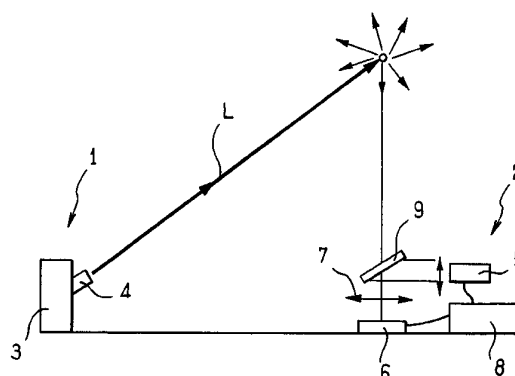
⑦2 Inventeur(s) : AUDREN JEAN THIERRY.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : REGIMBEAU.

⑤4 PROCÉDE DE TRANSMISSION AU MOYEN D'UN FAISCEAU LASER.

⑤7 Procédé de transmission entre un émetteur (1) et un récepteur (2) au moyen d'un faisceau laser (L), dans lequel on envoie le faisceau (L) en sorte qu'il soit diffusé par les particules de l'atmosphère et on reçoit l'énergie diffusée à bord du récepteur (2) par détection hétérodyne.



FR 2 725 090 - A1



La présente invention est relative à un procédé de transmission au moyen d'un faisceau laser.

Plus particulièrement, un but de l'invention est de proposer un procédé de transmission dont le faisceau
5 laser qui porte des informations ne peut pas être facilement détecté autrement que par le récepteur, destinataire des informations.

L'invention propose à cet effet un procédé de transmission entre un émetteur et un récepteur au moyen
10 d'un faisceau laser, dans lequel on envoie le faisceau en sorte qu'il soit diffusé par les particules de l'atmosphère et on reçoit l'énergie diffusée à bord du récepteur par détection hétérodyne.

Avec un tel procédé, le faisceau porteur
15 d'informations n'atteint le sol qu'après diffusion, de sorte que les flux reçus au sol sont inférieurs aux seuils de détection classiques. Ces flux ne peuvent être détectés au sol que par la mise en oeuvre, d'une part, d'un balayage tridimensionnel de l'espace et, d'autre part,
20 d'une détection hétérodyne qui nécessite de connaître préalablement la fréquence de la porteuse du faisceau émis.

Egalement, le procédé proposé permet d'éviter les masquages par les obstacles naturels qui, au sol, rendent
25 souvent les transmissions optiques par visée directe inopérables.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront encore de la description qui suit.

30 Cette description est purement illustrative et non limitative. Elle doit être lue en regard de la figure unique annexée sur laquelle on a illustré un procédé de transmission conforme à l'invention.

Sur cette figure, on a représenté un émetteur 1 et
35 un récepteur 2. Le récepteur 2 est situé dans un rayon de

10 km par rapport à l'émetteur 1.

L'émetteur 1 comprend une source laser 3, des moyens pour la modulation du faisceau laser émis par la source 3, ainsi que des moyens optiques 4 de type optique Cassegrain, qui permettent de focaliser le faisceau L en sortie dudit émetteur 1. Ces moyens 4 coopèrent avec des moyens d'orientation (miroir de sortie orientable par exemple) pour, conformément à un aspect avantageux de l'invention, focaliser le faisceau L émis sur un point de l'atmosphère prédéterminé.

Le récepteur 2 comporte des moyens de détection hétérodyne. Ces moyens comprennent plus précisément un oscillateur local 5 qui est constitué par une source laser analogue à celle de l'émetteur 1, une cellule de photodétection 6, des moyens optiques 7 de type Cassegrain et un analyseur de spectre 8 qui commande l'oscillateur local 5 en fonction de la détection que réalise la cellule 6.

Le faisceau émis par l'oscillateur 5 est renvoyé, par une lame semiréfléchissante 9, sur la cellule 6 avec le faisceau reçu par le récepteur 2, ce faisceau traversant ladite lame 9.

L'émetteur 1 pointe dans une direction donnée de l'atmosphère. Ainsi qu'illustré par les multiples flèches sur la figure, le faisceau L émis est diffusé par les aérosols de l'atmosphère. Une partie du flux ainsi diffusé est reçue par le détecteur 2.

Le récepteur 2 comporte également des moyens lui permettant de s'orienter de façon à recevoir le faisceau provenant d'un point particulier de l'atmosphère. Selon un aspect particulièrement avantageux de l'invention, le récepteur 2 et l'émetteur 1 sont reliés par une liaison auxiliaire, par exemple une liaison hertzienne, par laquelle l'émetteur 1 indique au récepteur 2 la direction dans laquelle le faisceau L a été émis, et, par

conséquent, la direction de l'espace que le récepteur 2 doit observer. Cette liaison permet ainsi de confondre les points de l'atmosphère sur lesquels l'émetteur 1 et le récepteur 2 sont orientés.

5 La longueur d'onde d'émission du faisceau laser est choisie autour de $10,6 \mu\text{m}$. A cette longueur d'onde, la lumière ne traverse pas le verre et n'est donc pas dangereuse pour les aéronefs.

10 La source 3 est une source laser de type CO_2 . Une telle source présente l'avantage d'une bande d'émission très peu large. Elle est peu bruitée. Le laser CO_2 présente également un bilan de puissance satisfaisant.

15 Les deux sources laser 3 et 5 sont toutes deux stabilisées en fréquence. On utilise à cet effet, par exemple, comme référence de fréquence le flanc d'un pic de transmission d'un résonateur Fabry-Pérot.

 Les moyens de modulation de l'émetteur 1 réalisent une modulation de fréquence binaire.

20 La bande passante de cette modulation est supérieure au débit d'informations que l'on souhaite transmettre par seconde (typiquement 10 Mbits/s) et est de l'ordre de quelques MHz. L'écart entre les deux fréquences qui correspondent aux deux valeurs binaires est choisi supérieur aux valeurs extrêmes que peut prendre le
25 décalage Doppler.

 Ces moyens de modulation sont par exemple des moyens du type acousto-optique en LiNbO_3 , qui sont susceptibles de réaliser une translation de porteuse de 40 MHz .

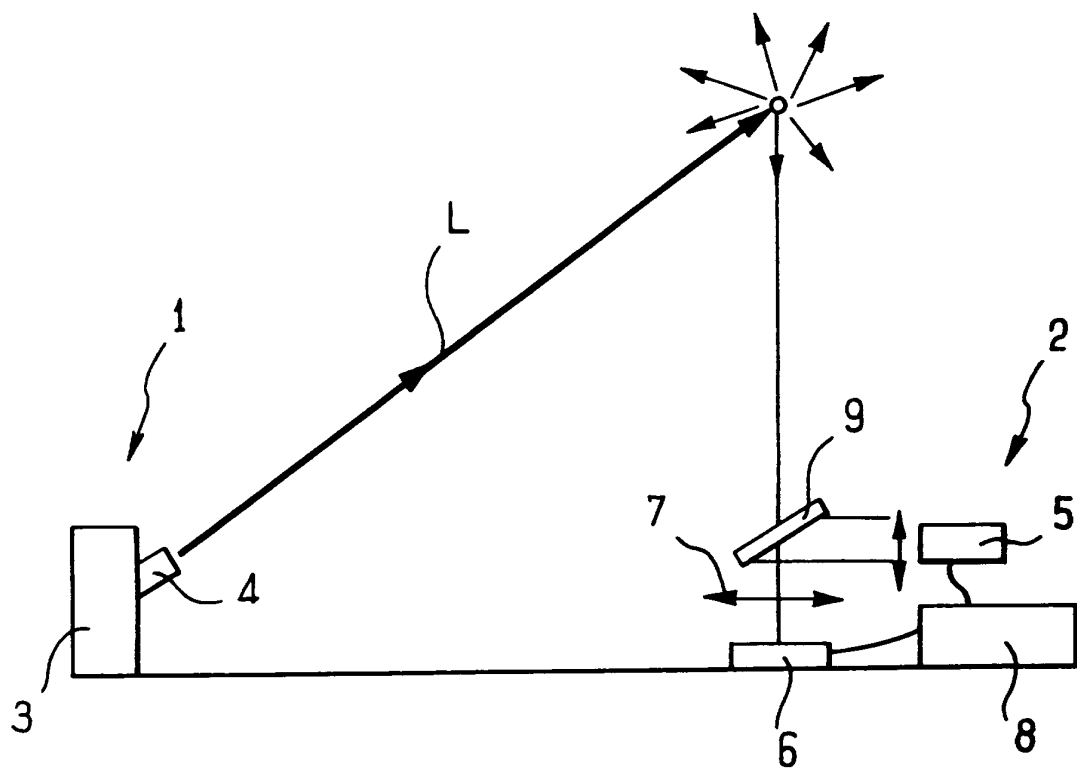
REVENDICATIONS

1. Procédé de transmission entre un émetteur (1)
et un récepteur (2) au moyen d'un faisceau laser (L), dans
lequel on envoie le faisceau (L) en sorte qu'il soit
5 diffusé par les particules de l'atmosphère et on reçoit
l'énergie diffusée à bord du récepteur (2) par détection
hétérodyne.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel
on munit l'émetteur (1) de moyens permettant de focaliser
10 le faisceau émis sur un point de l'atmosphère
prédéterminé.

3. Procédé selon la revendication 1, dans lequel
on munit le récepteur (2) de moyens lui permettant de
recevoir le faisceau provenant d'un point prédéterminé de
15 l'atmosphère.

4. Procédé selon les revendications 2 et 3, dans
lequel on réalise entre l'émetteur (1) et le récepteur (2)
une liaison auxiliaire permettant de confondre lesdits
points prédéterminés.

FIG.1

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Categorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	BRIDGING THE GAP BETWEEN INTEROPERABILITY, SURVIVABILITY, SECURITY, BOSTON, OCT. 15 - 18, 1989 THREE VOLUMES BOUND AS ONE, vol. 1 OF 3, 15 Octobre 1989 INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, pages 263-268, XP 000130743 HAMPTON J ET AL 'A Terrestrial Optical Scatter Communications Model'	1
A	* page 263, colonne de gauche, alinéa 2; figures 1,2 *	2,3
Y	APPLIED OPTICS, vol. 10, no. 7, Juillet 1971 NEW YORK US, pages 1600-1604, C.M.SONNENSCHNEIN ET AL 'Signal-to-Noise Relationship for Coaxial Systems that Heterodyne Backscatter from the Atmosphere'	1
A	* abrégé; figures 1-3 * * page 1601, colonne de droite, alinéa 3 - alinéa 4 *	2,3
A	US-A-5 134 715 (PARL STEEN A ET AL) 28 Juillet 1992 * abrégé; figures 3,3A *	1-3
A	PROCEEDINGS OF THE IEEE, vol. 58, no. 10, Octobre 1970 NEW YORK US, pages 1651-1665, R.S.KENNEDY 'Communication Through Optical Scattering Channels : An Introduction' * abrégé; figures 1C,11,13B *	1-3
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		H04B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
2 Juin 1995		Goudelis, M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
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 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		