



(11) **EP 2 118 871 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
29.09.2010 Bulletin 2010/39

(51) Int Cl.:
G08G 1/16^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08761990.4**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2008/050125

(22) Date de dépôt: **28.01.2008**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2008/104659 (04.09.2008 Gazette 2008/36)

(54) **PROCEDE DE PREVENTION D'UN SUR-ACCIDENT**

VERFAHREN ZUM VERHINDERN VON KUMULIERTEN KOLLISIONEN

METHOD FOR PREVENTING CUMULATIVE COLLISIONS

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorité: **15.02.2007 FR 0753281**

(43) Date de publication de la demande:
18.11.2009 Bulletin 2009/47

(73) Titulaire: **INRETS-Institut National de Recherche
sur les
Transports et Leur Sécurité
69675 Bron (FR)**

(72) Inventeurs:
• **HEDDEBAUT, Marc
F-59262 Sainghin En Melantois (FR)**
• **GHYS, Jean-Pierre
F-59310 Sameon (FR)**
• **RIOULT, Jean
F-59000 Lille (FR)**
• **BOUKOUR, Fouzia
F-59300 Aulnoy-lez-valenciennes (FR)**

(74) Mandataire: **Laget, Jean-Loup
Brema-Loyer
Le Centralis
63 avenue du Général Leclerc
92340 Bourg-la-Reine (FR)**

(56) Documents cités:

- **CHANET C. ET AL: "Télématique et sécurité routière: Les dispositifs d'appel et d'alerte" ARTICLE INTERNET, [Online] juillet 1997 (1997-07), XP002453435 Extrait de l'Internet: URL:http://lara.inist.fr/bitstream/2332/976/2/telemat.pdf> [extrait le 2007-10-01]**
- **DATABASE INSPEC [Online] THE INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS, STEVENAGE, GB; 22 août 1985 (1985-08-22), TSUKIJI T ET AL: "The crossed twin-delta-loop-antennas with different peripheral lengths" XP002453462 Database accession no. 2773943 & ISAP JAPAN 1985. PROCEEDINGS OF THE 1985 INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ANTENNAS AND PROPAGATION, JAPAN - A STEP TO NEW RADIO FRONTIERS 20-22 AUG. 1985 KYOTO, JAPAN, 22 août 1985 (1985-08-22), pages 481-484 vol.2, ISAP Japan 1985. Proceedings of the 1985 International Symposium on Antennas and Propagation, Japan - A Step to New Radio Frontiers Inst. Electron. Commun. Eng. Japan Tokyo, Japan**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 2 118 871 B1

Description

[0001] La présente invention se rapporte à un procédé de prévention d'un sur-accident sur une voie de circulation, ainsi qu'à un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé.

[0002] Il est connu de diffuser des informations sur le trafic routier par radio FM, sur la fréquence 107,7 MHz. Les enquêtes effectuées par les sociétés d'autoroutes montrent que le temps s'écoulant entre le moment où un incident survient sur le réseau et la diffusion de l'information par radio, peut être inférieur à 5 minutes. Ce résultat apporte un progrès majeur en termes de limitation du risque de sur-accident qui constitue un élément majeur d'insécurité routière le long d'une infrastructure où la vitesse peut être élevée.

[0003] Une transposition depuis le domaine des temps à celui des distances montre qu'un usager circulant à la vitesse de 120 km/h pourra donc être prévenu dès lors que l'incident qu'il s'apprête à rencontrer aura pris naissance à quelques kilomètres devant lui, par exemple 10 km pour un délai de diffusion de 5 minutes. L'usager peut alors réagir et adapter sa conduite.

[0004] Pour des distances plus faibles, de l'ordre du kilomètre, on a constaté que le passage par le réseau de diffusion 107,7 MHz ne présente pas le temps de réponse requis.

[0005] Il est également connu de mettre en place un balisage optique en amont d'un incident, afin de prévenir les sur-accidents. La figure 1 représente une situation typique. Un véhicule patrouilleur 1 est immobilisé en amont de l'incident. Le véhicule patrouilleur 1 comprend un triangle d'information optique 2 grâce auquel l'incident peut être signalé visuellement. Des cônes 3 délimitent une zone ouverte de la voie de circulation.

[0006] La mise en place d'un tel balisage optique nécessite un temps relativement important, pendant lequel l'alerte des conducteurs n'est possible que par la seule signalisation optique embarquée à bord du véhicule patrouilleur. Des conditions particulières de visibilité optique réduite, par exemple la topographie du terrain, le brouillard, la neige ou un soleil rasant, peuvent limiter l'efficacité de ce balisage.

[0007] Le problème que la présente invention vise à résoudre est de proposer un procédé de prévention des sur-accidents qui ne présente pas au moins certains des inconvénients précités de l'art antérieur.

[0008] La solution proposée par l'invention est un dispositif convenant pour la mise en oeuvre d'un procédé de prévention d'un sur-accident sur une voie de circulation sur laquelle un incident se produit, un premier signal radioélectrique présentant une porteuse de première fréquence étant émis vers ladite voie de circulation, caractérisé par le fait qu'il comprend l'étape consistant à émettre, depuis un émetteur situé sur ladite voie de circulation en amont dudit incident, un deuxième signal radioélectrique présentant une porteuse de fréquence égale à ladite première fréquence, ledit deuxième signal radioé-

lectrique présentant une puissance supérieure à la puissance dudit premier signal au niveau dudit émetteur.

[0009] Un tel dispositif est connu de "Télématique et sécurité routière : les dispositifs d'appel et d'alerte", C. Chanet et al., CERTU, juillet 1997. En particulier, le dispositif selon l'invention est conforme à la revendication 1.

[0010] Ainsi, dans une zone de réception au voisinage de l'émetteur, le deuxième signal présente une porteuse de même fréquence que le premier signal et une puissance plus importante. Un usager situé dans cette zone de réception et équipé d'un récepteur réglé pour recevoir le premier signal peut donc être prévenu par le deuxième signal qu'un incident se produit. Il n'est pas nécessaire de mettre en place un balisage visuel avant de pouvoir émettre le deuxième signal. L'usager peut donc être prévenu rapidement. De plus, la transmission du deuxième signal n'est pas perturbée par des conditions particulières de visibilité optique.

[0011] De préférence, la différence de puissance entre ledit deuxième signal radioélectrique et ledit premier signal au niveau dudit émetteur est d'au moins 6 dB. Cette différence est avantageusement de l'ordre de 40 dB.

[0012] Avantageusement, le procédé comprend les étapes consistant à :

- Mesurer la puissance dudit premier signal radioélectrique au niveau dudit émetteur,
- Régler la puissance dudit deuxième signal radioélectrique en fonction de la puissance du premier signal radioélectrique mesurée et d'une distance de transmission désirée.

[0013] Ainsi, on s'assure que le deuxième signal présente une puissance supérieure à celle du premier signal jusqu'à la distance de transmission désirée. La distance de transmission désirée peut être prédéterminée ou réglable.

[0014] Ledit émetteur comprend une antenne directive présentant, de préférence, dans la direction de la voie de circulation, un rapport avant-arrière d'au moins 20 dB. De manière encore préférée, le rapport avant-arrière est d'au moins 30 ou 40 dB. De préférence cette antenne est située à une hauteur inférieure à celle de l'antenne servant à émettre le premier signal.

[0015] Ainsi, les véhicules circulant dans un premier sens sur la voie de circulation, et se trouvant en amont de l'incident et de l'émetteur, reçoivent le deuxième signal avec une puissance importante supérieure à celle du premier signal. Inversement, les véhicules circulant en sens opposé, se trouvant sur une partie de la voie de circulation non-affectée par l'incident, ne reçoivent pas le deuxième signal avant d'être arrivé environ au niveau de l'émetteur.

[0016] Ladite antenne directive est une antenne delta-loop.

[0017] Une telle antenne permet d'obtenir un rapport avant-arrière élevé.

[0018] Ledit émetteur est embarqué dans un véhicule,

le procédé comprenant l'étape consistant à conduire ledit véhicule jusqu'à une zone à baliser située sur ladite voie de circulation en amont dudit incident.

[0019] Ledit véhicule comprend un triangle d'information optique, ledit émetteur comprenant une antenne intégrée dans ledit triangle d'information optique.

[0020] De préférence, ladite première fréquence est 107,7 MHz.

[0021] Selon un mode de réalisation, ledit deuxième signal comprend un marqueur d'information trafic.

[0022] Le marqueur peut par exemple être un marqueur RDS-TA du protocole RDS. On augmente ainsi la probabilité que l'utilisateur reçoive le deuxième signal.

[0023] Selon un mode de réalisation particulier, ledit deuxième signal comprend un marqueur indiquant le type et/ou la position de l'incident.

[0024] Les informations transmises par ce marqueur peuvent permettre à un contrôleur embarqué dans un véhicule recevant le deuxième signal d'adapter le fonctionnement du véhicule, par exemple de freiner automatiquement le véhicule.

[0025] L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, détails, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description suivante d'un mode de réalisation particulier de l'invention, donné uniquement à titre illustratif et non limitatif, en référence aux dessins annexés. Sur ces dessins :

- la figure 1 est une représentation d'un balisage visuel selon l'art antérieur, en vue de prévenir un sur-accident sur une voie de circulation,
- la figure 2 est une représentation schématique de l'émission d'un premier signal vers une voie de circulation,
- la figure 3 est un graphe représentant la puissance reçue du premier signal, en fonction de la distance au pylône émetteur,
- la figure 4 est un graphe représentant la puissance reçue du deuxième signal, en fonction de la distance au véhicule émetteur,
- les figures 5 et 6 représentent la puissance reçue des premier et deuxième signaux, en fonction de la distance,
- la figure 7 représente un exemple d'antenne pouvant être utilisée dans un mode de réalisation de l'invention, et
- la figure 8 représente un diagramme de rayonnement de l'antenne de la figure 7.

[0026] La figure 2 représente schématiquement un pylône 4 au sommet duquel est placée une antenne 5. L'antenne 5 permet d'émettre un premier signal radio FM sur la fréquence 107,7 MHz vers la route 6. Le véhicule 7 se trouvant sur la route 6 est équipé d'une antenne 8 pour la réception du premier signal radio. Typiquement, le pylône 4 a une hauteur de 25 m et plusieurs pylônes 4 correspondants se trouvent le long de la route 6, tous les 10 km environ, et les signaux émis sont synchronisés.

[0027] La courbe 9 de la figure 3 représente la variation de la puissance du premier signal, reçue au niveau de l'antenne 8, en fonction de la distance entre le pylône 4 et le véhicule 7. La courbe 9 représentée a été obtenue par une modélisation théorique simplifiée, et des mesures ont permis de confirmer que la variation de la puissance réelle présentait effectivement ce type d'allure.

[0028] La figure 4 représente un véhicule patrouilleur 10 équipé d'un émetteur embarqué. L'émetteur embarqué comprend une antenne 11. L'antenne 11 est une antenne directionnelle configurée pour émettre vers l'arrière du véhicule patrouilleur 10. L'antenne 11 est typiquement située à une hauteur comprise entre 2 et 3 mètres. L'émetteur embarqué permet d'émettre un deuxième signal radio, également sur la fréquence 107,7 MHz. La courbe 12 de la figure 4 représente la variation de la puissance du deuxième signal, reçue au niveau de l'antenne 8, en fonction de la distance entre le véhicule patrouilleur 10 et le véhicule 7. Comme pour la courbe 9, la courbe 12 représentée a été obtenue par une modélisation théorique simplifiée, et des mesures ont permis de confirmer que la variation de la puissance réelle présentait effectivement ce type d'allure. Comme l'antenne 11 est située à une hauteur inférieure à l'antenne 5, la courbe 12 diminue plus rapidement que la courbe 9.

[0029] Si un incident survient sur la route 6, par exemple un bouchon ou un accident, le véhicule patrouilleur 10 est conduit jusqu'à un endroit situé un peu en amont de l'incident, et s'immobilise dans une position dans laquelle l'antenne 11 permet d'émettre le deuxième signal dans la direction amont. L'émetteur embarqué est alors utilisé pour envoyer de manière répétée un court message vocal multilingue, afin de prévenir les conducteurs des véhicules 7 situés en amont.

[0030] Si le récepteur embarqué du véhicule 7, associé à l'antenne 8, est déjà réglé sur la fréquence 107,7 MHz, il démodulera le deuxième signal radio. En effet, en raison du phénomène de capture du démodulateur FM, le récepteur ne démodulera que le signal le plus puissant, c'est-à-dire le deuxième signal comme expliqué ci-dessus. De préférence, le deuxième signal radio comprend un marqueur du type RDS-TA du protocole RDS, ou un marqueur équivalent. Ainsi, on maximise la probabilité d'avertir le conducteur du véhicule 7 dans le cas où le récepteur embarqué du véhicule 7 n'est pas réglé sur la fréquence 107,7 MHz.

[0031] Dans un mode de réalisation, le deuxième signal comprend d'autres marqueurs, par exemple également selon le protocole RDS, qui comprennent des informations sur la position et le type d'incident. Un contrôleur embarqué dans le véhicule 7 peut alors commander le véhicule 7 en fonction de ces marqueurs. Par exemple, le contrôleur peut mettre en oeuvre un freinage automatique déterminé en fonction du type d'incident, de la position de l'incident et de la position courante du véhicule 7.

[0032] En transmission radio avec modulation FM, le phénomène de capture du démodulateur correspond au

fait que quand un récepteur reçoit deux signaux avec des puissances différentes, il démodule le signal le plus puissant. Ce phénomène se produit quand la différence de puissance est supérieure à un seuil donné d'environ 6 dB. Bien entendu l'invention n'est pas limitée à la transmission radio à modulation FM. L'invention peut être mise en oeuvre avec un autre type de modulation dans lequel on retrouve un phénomène de capture, par exemple avec la radio numérique DAB.

[0033] Sur la figure 5, on a représenté la situation dans laquelle le véhicule patrouilleur 10 est immobilisé sur la route 6 et émet le deuxième signal radio. Les courbes 9 et 12 sont superposées. Dans une zone amont 13, la courbe 9 est supérieure à la courbe 12 de plus de 6 dBm. Le récepteur d'un véhicule 7 situé dans la zone amont 13 démodule donc le premier signal radio en provenance de l'antenne 5. Au voisinage du point d'intersection 14, les courbes 9 et 12 ont environ la même amplitude, c'est-à-dire qu'elles diffèrent de moins de 6 dB. Dans ce voisinage, la réception des premier et deuxième signaux radio est imparfaite. Toutefois en raison de la vitesse de déplacement du véhicule 7 et des différences de pentes des courbes 9 et 12, ce voisinage est rapidement traversé.

[0034] Dans la zone de réception 15, la courbe 12 est supérieure à la courbe 9 de plus de 6 dB. Le récepteur d'un véhicule 7 situé dans cette zone de réception 15 démodule donc le deuxième signal radio en provenance de l'antenne 11. Ensuite, dans la zone aval 16, c'est de nouveau la courbe 9 qui est supérieure à la courbe 12.

[0035] Ainsi, le procédé selon l'invention permet de transmettre localement un message vocal à un conducteur, à partir d'un émetteur embarqué situé en amont d'un incident.

[0036] La figure 6 est une vue similaire à la figure 5, avec un axe des distances inversé et à plus grande échelle. A cette échelle, la courbe 9 est approximativement une courbe horizontale, à -40 dBm pour l'endroit considéré. La courbe 17 représentée en trait interrompu correspond au seuil de 6 dB au-dessus de la courbe 9. La zone de réception 15 est donc limitée par les intersections de la courbe 12 avec la courbe 17.

[0037] Dans l'exemple représenté, la zone de réception 15 a une longueur de 500 m environ. Pour une puissance donnée de l'émetteur embarqué dans le véhicule patrouilleur 10, cette distance dépend de la puissance du premier signal radio, c'est-à-dire de la hauteur de la courbe 9. Dans un mode de réalisation, le véhicule patrouilleur 10 est équipé d'un capteur permettant de mesurer la puissance du premier signal radio, et l'émetteur embarqué est apte à adapter sa puissance d'émission en fonction de la puissance mesurée, afin d'atteindre une portée donnée.

[0038] Comme on peut le voir sur la figure 6, l'antenne 11 est une antenne directionnelle, c'est-à-dire qu'elle émet le deuxième signal en vers l'arrière du véhicule patrouilleur 10, mais pas vers l'avant. Ainsi, les véhicules circulant en sens inverse, sur une partie de la route 6

non affectée par l'incident, se trouvent d'abord dans la zone 16 et ne reçoivent pas le deuxième signal avant d'être à une distance du véhicule patrouilleur 10 permettant un contact visuel. Les conducteurs de ces véhicules ne sont donc pas perturbés par le deuxième signal qui ne les concerne pas, avant d'arriver en vue du véhicule patrouilleur 10.

[0039] L'antenne 11 peut être réalisée de nombreuses manières, de manière à présenter une directivité importante et un rapport avant-arrière élevé. La figure 7 représente un exemple préféré, où l'antenne 11 est une antenne du type delta-loop. Dans cet exemple, l'antenne 11 comprend un triangle émetteur 18 et un triangle réflecteur 19 composés de tiges métalliques de longueur L égale environ au tiers de la longueur d'onde. Les triangles 18 et 19 sont agencés dans deux plans verticaux à distance x l'un de l'autre, avec un des côtés horizontal. Cette agencement permet d'obtenir une polarisation adaptée aux antennes 8 des véhicules 7, qui sont généralement des foyers verticaux. Le signal à émettre est injecté au niveau d'un coin inférieur 20 du triangle 18, par l'intermédiaire d'un câble co-axial et d'un dispositif d'adaptation d'impédance.

[0040] Dans un mode de réalisation optimisé, les triangles 18 et 19 sont réalisés en tubes d'aluminium de 12 mm de diamètre, et la longueur L est 101,5 cm pour le triangle 18 et 107,2 cm pour le triangle 19. La distance x est de 0,15 fois la longueur d'onde, c'est-à-dire 41,7 cm pour une fréquence de 107,7 MHz. La figure 8 représente le diagramme de rayonnement en azimut de l'antenne 11 dans ce mode de réalisation optimisé. On constate qu'on a bien la forte directivité souhaitée, et en particulier un rapport avant-arrière qui peut atteindre 40 dB.

[0041] La forme en triangle de l'antenne 11 permet d'intégrer l'antenne 11 dans un triangle de signalisation optique comme celui de la figure 1, ce qui conduit à un gain de place et à masquer l'antenne 11.

[0042] La fréquence d'émission du deuxième signal n'est pas nécessairement 107,7 MHz. La fréquence est choisie de façon qu'il soit probable que les récepteurs des véhicules 7 soient déjà réglés sur cette fréquence. Dans un mode de réalisation, le deuxième signal est émis sur la fréquence 107,7 MHz, mais aussi sur une ou plusieurs autres fréquences correspondant aux fréquences locales des diffuseurs FM.

[0043] Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec un mode de réalisation particulier, il est bien évident qu'elle n'y est nullement limitée et qu'elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention.

Revendications

1. Dispositif convenant pour la mise en oeuvre d'un procédé de prévention d'un sur-accident sur une voie de circulation (6) sur laquelle un incident se produit,

procédé dans lequel un premier signal radioélectrique présentant une porteuse de première fréquence est émis vers ladite voie de circulation, et qui comprend l'étape consistant à émettre, depuis un émetteur situé sur ladite voie de circulation en amont dudit incident, un deuxième signal radioélectrique présentant une porteuse de fréquence égale à ladite première fréquence, ledit deuxième signal radioélectrique présentant une puissance (12) supérieure à la puissance (9) dudit premier signal au niveau dudit émetteur, ledit dispositif comprenant un émetteur embarqué dans un véhicule (10) et apte à émettre ledit deuxième signal **caractérisé en ce que** ledit émetteur comprend une antenne directive (11) de type antenne delta-loop, ledit véhicule comprend un triangle d'information optique (2), ladite antenne directive étant intégrée dans ledit triangle d'information optique.

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel ledit émetteur est apte à émettre ledit deuxième signal avec une puissance telle que la différence de puissance entre ledit deuxième signal radioélectrique et ledit premier signal au niveau dudit émetteur est d'au moins 6 dB.
3. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 2, dans lequel ladite antenne (11) directive présente, dans la direction de la voie de circulation, un rapport avant-arrière d'au moins 20 dB.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel ladite première fréquence est 107,7 MHz.
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel ledit émetteur est apte à émettre ledit deuxième signal avec un marqueur d'information trafic.
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel ledit émetteur est apte à émettre ledit deuxième signal avec un marqueur indiquant le type et/ou la position de l'incident.
7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel ledit émetteur est apte à mesurer la puissance dudit premier signal radioélectrique, et à régler la puissance dudit deuxième signal radioélectrique en fonction de la puissance du premier signal radioélectrique mesurée.

Claims

1. A device adapted for carrying out a method for preventing cumulative collisions on a traffic lane (6) on which an incident is occurring, in which method a first radio-frequency signal having a carrier with a first frequency is transmitted towards said traffic

lane, which method comprising the step consisting in transmitting, from a transmitter situated on the traffic lane upstream of said incident, a second radio-frequency signal having a carrier with the same frequency as said first frequency, said second radio-frequency signal having a higher power (12) than the power (9) of said first signal with regard to said transmitter, said device comprising a transmitter onboard a vehicle (10) adapted to transmit said second signal, **characterized by** said transmitter comprising a directional antenna (11) of the delta-loop type, said vehicle comprising an optical information triangle (2), said directional antenna being incorporated with said optical information triangle.

2. The device as claimed in claim 1, wherein said transmitter is adapted to transmit said second signal with a power such that the difference in power between said second radio-frequency signal and said first signal with regard to said transmitter is at least 6 dB.
3. The device as claimed in claim 1 or 2, wherein said directional antenna (11) shows, in the direction of the traffic lane, a front-back relation of at least 20 dB.
4. The device as claimed in any of claims 1-3, wherein said first frequency is 107,7 MHz.
5. The device as claimed in any of claims 1-4, wherein said transmitter is adapted to transmit said second signal with a traffic information marker.
6. The device as claimed in any of claims 1-5, wherein said transmitter is adapted to transmit said second signal with a marker indicating the type and/or the position of the incident.
7. The device as claimed in any of claims 1-6, wherein said transmitter is adapted to measure the power of said first radio-frequency signal, and to adjust the power of said second radio-frequency signal as a function of the measured power of said first radio-frequency signal.

Patentansprüche

1. Vorrichtung, die dazu geeignet ist, ein Verfahren zum Verhindern von kumulierten Kollisionen auf einer Fahrspur (6) auszuführen, auf welcher Fahrspur ein Verkehrsstörfall entsteht, wobei bei diesem Verfahren ein erstes Funksignal mit einer ersten Trägerwelle von einer ersten Frequenz an die Fahrspur ausgesandt wird, welches Verfahren einen Schritt einbegreift der davon besteht, daß ein zweites Funksignal mit derselben Frequenz als die erste Frequenz von einem Sender der sich auf der Fahrspur stromaufwärts von dem Verkehrsstörfall befindet aus-

gesandt wird, wobei das zweite Funksignal eine Leistung (12) höhere als die Leistung (9) des ersten Funksignals in Bezug auf den Sender aufweist, wobei die Vorrichtung einen On-Board-Sender in einem Fahrzeug (10) umfasst, der dazu geeignet ist, das zweite Signal auszusenden, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Sender eine Richtantenne (11) der Gattung Delta-Loop-Antenne umfasst, wobei das Fahrzeug ein optisches Informationsdreieck (2) umfasst, und die Richtantenne im optischen Informationsdreieck integriert ist. 5 10

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Sender dazu geeignet ist, das zweite Signal mit so einer Leistung auszusenden, daß der Unterschied in Leistung zwischen dem zweiten Funksignal und dem ersten Signal mit Bezug auf den Sender nicht weniger als 6 dB ist. 15
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Richtantenne (11), in der Richtung der Fahrspur, ein Verhältnis vor-hinter von wenigstens 20 dB aufweist. 20
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die erste Frequenz 107,7 MHz ist. 25
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Sender dazu geeignet ist, das zweite Signal mit einer Verkehrsinformationsmarkierung auszusenden. 30
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Sender dazu geeignet ist, das zweite Signal mit einer die Art und/oder die Position des Verkehrsfalles angegebenden Markierung auszusenden. 35
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Sender dazu geeignet ist, die Leistung des ersten Funksignals zu messen, und die Leistung des zweiten Funksignals mit Rücksicht auf die gemessene Leistung des ersten Funksignals einzustellen. 40

45

50

55

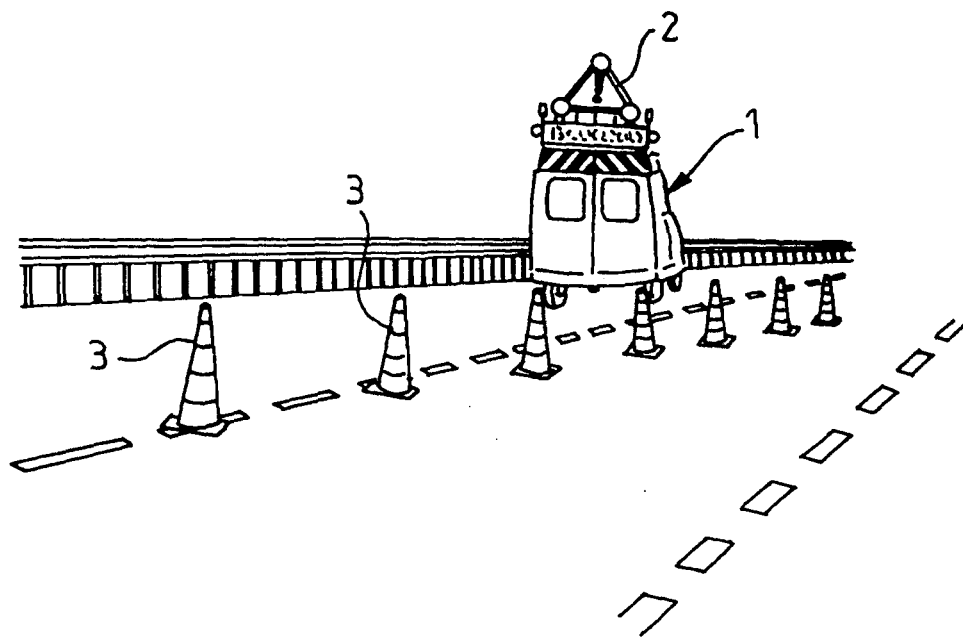


FIG.1

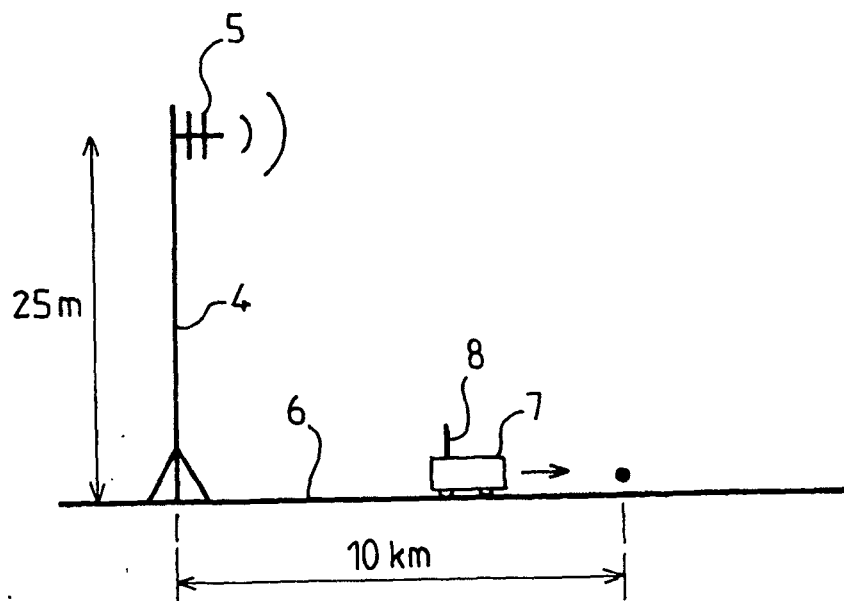


FIG.2

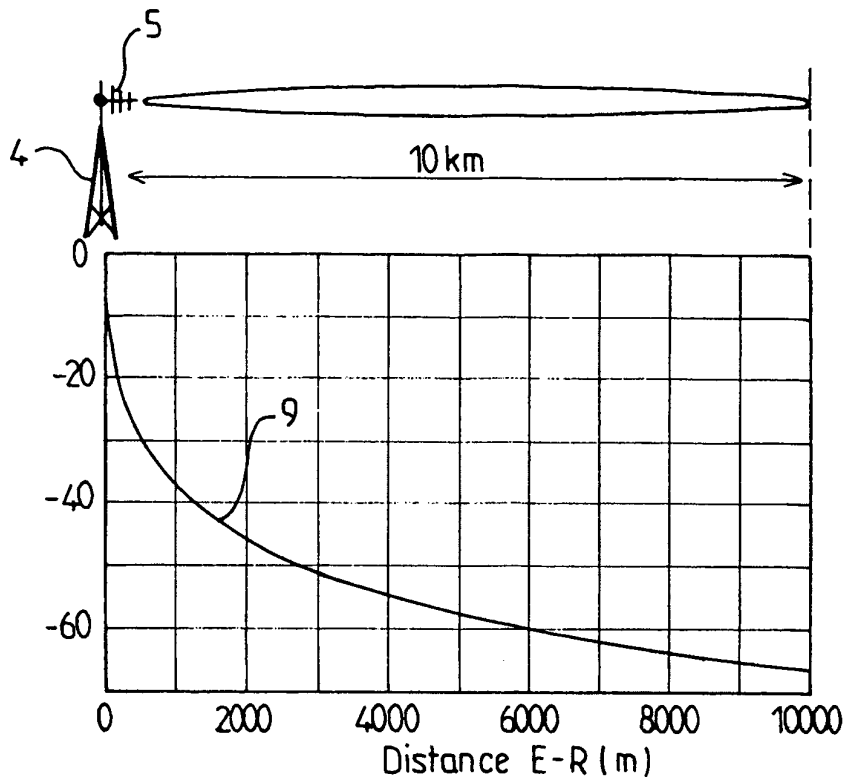


FIG. 3

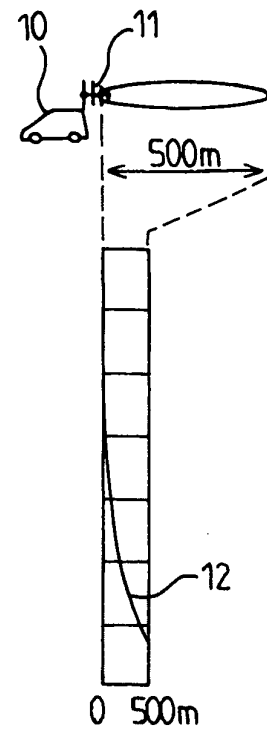


FIG. 4

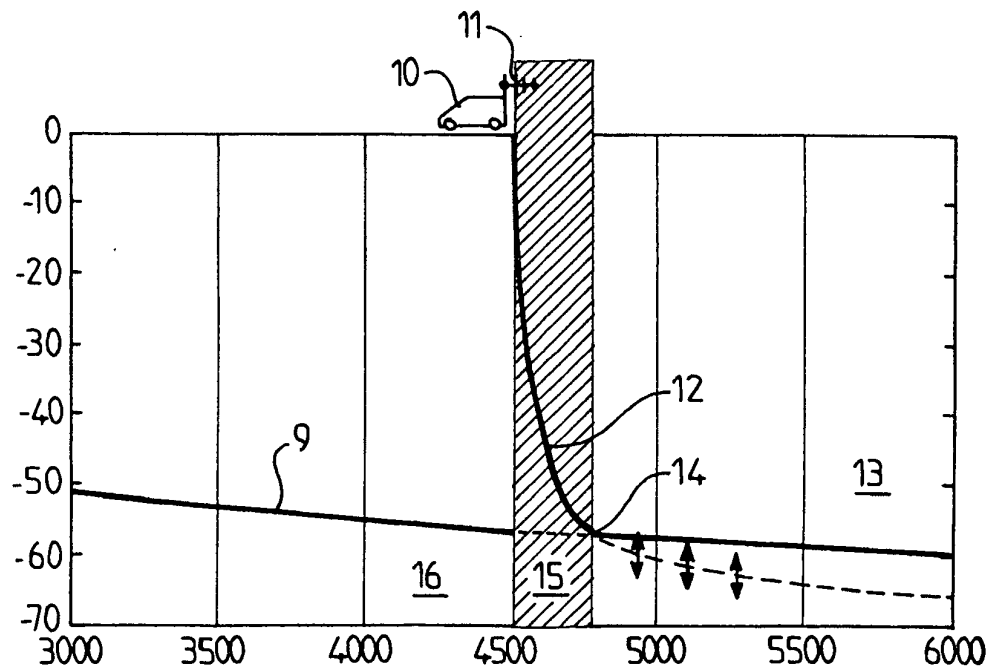


FIG. 5

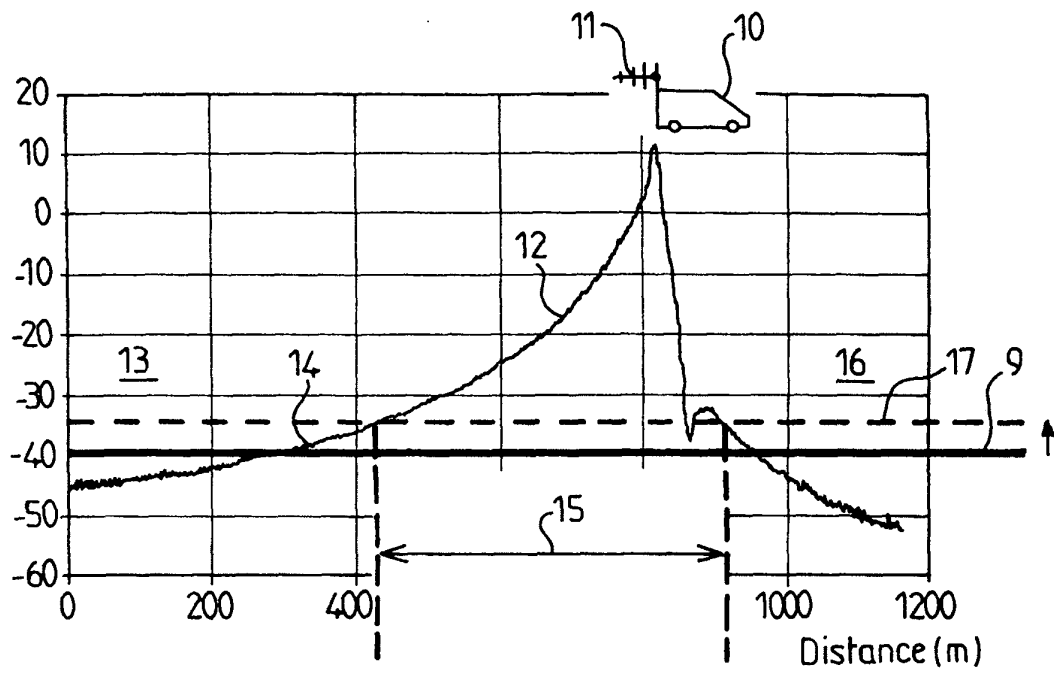


FIG. 6

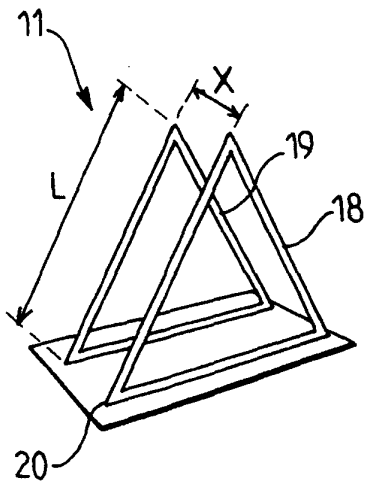


FIG. 7

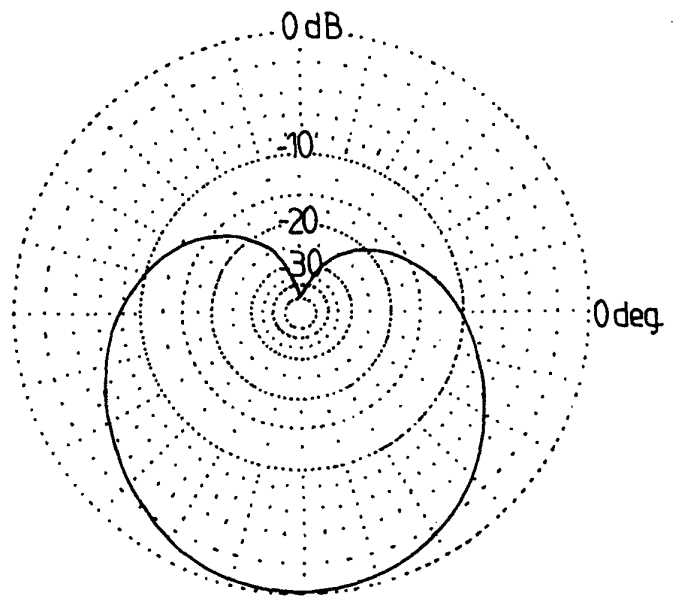


FIG. 8