



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 047**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08761990 .4**

96 Fecha de presentación : **28.01.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2118871**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.11.2009**

54 Título: **Procedimiento de prevención de un sobreaccidente.**

30 Prioridad: **15.02.2007 FR 07 53281**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.04.2011

73 Titular/es: **INRETS- Institut National de Recherche
sur les Transports et leur Sécurité
25, avenue François Mitterrand, Case 24
69675 Bron, FR**

72 Inventor/es: **Riout, Jean;
Boukour, Fouzia;
Ghys, Jean-Pierre y
Heddebaut, Marc**

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

La presente invención se refiere a un procedimiento de prevención de un sobreaccidente en una vía de circulación, así como a un dispositivo para la realización del procedimiento.

Es conocido difundir informaciones sobre el tráfico de carreteras por radio FM, sobre la frecuencia 107,7 MHz. Las encuestas efectuadas por las compañías de autopistas muestran que el tiempo que transcurre entre el momento en que ocurre un incidente sobre la red y la difusión de la información por radio, puede ser inferior a 5 minutos. Este resultado aporta un progreso importante en términos de limitación del riesgo de sobreaccidente que constituye un elemento principal de inseguridad en las carreteras a lo largo de una infraestructura en la que la velocidad puede ser elevada.

Una transposición desde el campo de los tiempos al de las distancias muestra que un usuario que circula a la velocidad de 120 km/h podrá por tanto ser prevenido en cuanto el accidente que se va a encontrar haya tenido origen a algunos kilómetros delante de él, por ejemplo 10 km para un plazo de difusión de 5 minutos. El usuario puede entonces reaccionar y adaptar su conducción.

Para unas distancias más pequeñas, del orden del kilómetro, se ha constatado que el paso por la red de difusión 107,7 MHz no presenta el tiempo de respuesta requerido.

Es conocido asimismo colocar un balizaje óptico corriente arriba de un incidente, con el fin de prevenir los sobreaccidentes. La figura 1 representa una situación típica. Un vehículo patrullero 1 está inmovilizado corriente arriba del incidente. El vehículo patrullero 1 comprende un triángulo de información óptica 2 gracias al cual el incidente puede ser señalado visualmente. Unos conos 3 delimitan una zona abierta de la vía de circulación.

La colocación de dicho balizaje óptico necesita un tiempo relativamente importante, durante el cual la alerta de los conductores sólo es posible por la señalización óptica embarcada a bordo del vehículo patrullero. Unas condiciones particulares de visibilidad óptica reducida, por ejemplo la topografía del terreno, la niebla, la nieve o el sol rasante, pueden limitar la eficacia de este balizaje.

El problema que prevé resolver la presente invención es proponer un procedimiento que prevención de los sobreaccidentes que no presente por lo menos algunos de los inconvenientes citados de la técnica anterior.

La solución propuesta por la invención es un dispositivo conveniente para la realización de un procedimiento de prevención de un sobreaccidente en una vía de circulación sobre la cual se produce un incidente, siendo emitida una primera señal radioeléctrica que presenta una portadora de primera frecuencia hacia dicha vía de circulación, caracterizado porque comprende la etapa que consiste en emitir, desde un emisor situado en dicha vía de circulación corriente arriba de dicho incidente, una segunda señal radioeléctrica que presenta una portadora de frecuencia igual a dicha primera frecuencia, presentando dicha segunda señal radioeléctrica una potencia superior a la potencia de dicha primera señal a nivel de dicho emisor.

Un dispositivo de este tipo es conocido a partir del documento "Télématique et sécurité routière: les dispositifs d'appel et d'alerte", C.Chanet *et al*, CERTU, julio 1997. En particular, el dispositivo según la invención está de acuerdo con la reivindicación 1.

Así, en una zona de recepción en la proximidad del emisor, la segunda señal presenta una portadora de la misma frecuencia que la primera señal y una potencia más importante. Un usuario situado en esta zona de recepción y equipado con un receptor ajustado para recibir la primera señal puede por tanto ser prevenido por la segunda señal de que se ha producido un incidente. No es necesario colocar un balizaje visual antes de poder emitir la segunda señal. El usuario puede por tanto ser prevenido rápidamente. Además, la transmisión de la segunda señal no es perturbada por condiciones particulares de visibilidad óptica.

Preferentemente, la diferencia de potencia entre dicha segunda señal radioeléctrica y dicha primera señal a nivel de dicho emisor es de por lo menos 6 dB. Esta diferencia es ventajosamente del orden de 40 dB.

Ventajosamente, el procedimiento comprende las etapas que consisten en:

- Medir la potencia de dicha primera señal radioeléctrica a nivel de dicho emisor,
- Ajustar la potencia de dicha segunda señal radioeléctrica en función de la potencia de la primera señal radioeléctrica medida y de una distancia de transmisión deseada.

Así, se tiene la seguridad de que la segunda señal presenta una potencia superior a la de la primera señal hasta la distancia de transmisión deseada. La distancia de transmisión deseada puede ser predeterminada o regulable.

Dicho emisor comprende una antena directiva que presenta, preferentemente, en la dirección de la vía de circulación, una relación adelante-atrás de por lo menos 20 dB. De manera también preferida, la relación adelante-atrás es de por lo menos 30 ó 40 dB. Preferentemente, esta antena está situada a una altura inferior a la de la antena que sirve para emitir la primera señal.

Así, los vehículos que circulan en un primer sentido sobre la vía de circulación, y que se encuentran

corriente arriba del incidente y del emisor, reciben la segunda señal con una potencia importante superior a la de la primera señal. Inversamente, los vehículos que circulan en sentido opuesto, que se encuentran en una parte de la vía de circulación no afectada por el incidente, no reciben la segunda señal antes de haber llegado aproximadamente a nivel del emisor.

5 Dicha antena directiva es una antena delta-loop.

Dicha antena permite obtener una relación adelante-atrás elevada.

Dicho emisor está montado en un vehículo, comprendiendo el procedimiento la etapa que consiste en conducir dicho vehículo hasta una zona a balizar situada sobre dicha vía de circulación corriente arriba de dicho incidente.

10 Dicho vehículo comprende un triángulo de información óptica, comprendiendo dicho emisor una antena integrada en dicho triángulo de información óptica.

Preferentemente, dicha primera frecuencia es de 107,7 MHz.

Según un modo de realización, dicha segunda señal comprende un marcador de información de tráfico.

15 El marcador puede por ejemplo ser un marcador RDS-TA del protocolo RDS. Se aumenta así la probabilidad de que el usuario reciba la segunda señal.

Según un modo de realización particular, dicha segunda señal comprende un marcador que indica el tipo y/o la posición del incidente.

20 Las informaciones transmitidas por este marcador pueden permitir que un controlador montado en un vehículo que recibe la segunda señal adapte el funcionamiento del vehículo, por ejemplo frenar automáticamente el vehículo.

La invención, y otros objetos, detalles, características y ventajas de la misma se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción siguiente de un modo de realización particular de la invención, dado únicamente a título ilustrativo y no limitativo, haciendo referencia a los planos adjuntos. En estos planos:

- 25 - la figura 1 es una representación de un balizaje visual según la técnica anterior, con vistas a prevenir un sobreaccidente en una vía de circulación,
- la figura 2 es una representación esquemática de la emisión de una primera señal hacia una vía de circulación,
- la figura 3 es un gráfico que representa la potencia recibida de la primera señal, en función de la distancia al poste emisor,
- 30 - la figura 4 es un gráfico que representa la potencia recibida de la segunda señal, en función de la distancia al vehículo emisor,
- las figuras 5 y 6 representan la potencia recibida de las primera y segunda señales, en función de la distancia,
- 35 - la figura 7 representa un ejemplo de antena que puede ser utilizada en un modo de realización de la invención, y
- la figura 8 representa un diagrama de radiación de la antena de la figura 7.

40 La figura 2 representa esquemáticamente un poste 4 en el extremo superior del cual está dispuesta una antena 5. La antena 5 permite emitir una primera señal de radio FM sobre la frecuencia 107,7 MHz hacia la carretera 6. El vehículo 7 que se encuentra sobre la carretera 6 está equipado con una antena 8 para la recepción de la primera señal de radio. Típicamente, el poste 4 tiene una altura de 25 m y varios postes 4 correspondientes se encuentran a lo largo de la carretera 6, cada 10 km aproximadamente, y las señales emitidas están sincronizadas.

45 La curva 9 de la figura 3 representa la variación de la potencia de la primera señal, recibida a nivel de la antena 8, en función de la distancia entre el poste 4 y el vehículo 7. La curva 9 representada ha sido obtenida por una modelización teórica simplificada, y unas mediciones han permitido confirmar que la variación de la potencia real presentaba efectivamente este tipo de carácter.

50 La figura 4 representa un vehículo patrullero 10 equipado con un emisor embarcado. El emisor embarcado comprende una antena 11. La antena 11 es una antena direccional configurada para emitir hacia la parte posterior del vehículo patrullero 10. La antena 11 está típicamente situada a una altura comprendida entre 2 y 3 metros. El emisor embarcado permite emitir una segunda señal de radio, también sobre la frecuencia 107,7 MHz. La curva 12 de la figura 4 representa la variación de la potencia de la segunda señal, recibida a nivel de la antena 8, en función de la distancia entre el vehículo patrullero 10 y el vehículo 7. Al igual que para la curva 9, la curva 12 representada ha sido obtenida por una modelización teórica simplificada, y unas mediciones han permitido confirmar que la variación de la potencia real presentaba efectivamente este tipo de carácter. Como la antena 11

está situada a una altura inferior a la antena 5, la curva 12 disminuye más rápidamente que la curva 9.

Si se produce un incidente sobre la carretera 6, por ejemplo un embotellamiento o un accidente, el vehículo patrullero 10 es conducido hasta un punto situado un poco corriente arriba del incidente, y se inmoviliza en una posición en la cual la antena 11 permite emitir la segunda señal en la dirección corriente arriba. El emisor embarcado se utiliza entonces para enviar de manera repetida un corto mensaje vocal multilingüe, con el fin de prevenir a los conductores de los vehículos 7 situados corriente arriba.

Si el receptor embarcado del vehículo 7, asociado a la antena 8, está ya ajustado sobre la frecuencia 107,7 MHz, desmodulará la segunda señal de radio. En efecto, en razón del fenómeno de captura del desmodulador FM, el receptor solo desmodulará la señal más potente, es decir la segunda señal como se ha explicado más arriba. Preferentemente, la segunda señal de radio comprende un marcador del tipo RDS-TA del protocolo RDS, o un marcador equivalente. Así, se maximiza la probabilidad de advertir al conductor del vehículo 7 en el caso en que el receptor embarcado del vehículo 7 no esté ajustado sobre la frecuencia 107,7 MHz.

En un modo de realización, la segunda señal comprende otros marcadores, por ejemplo también según el protocolo RDS, que comprenden unas informaciones sobre la posición y el tipo de incidente. Un controlador embarcado en el vehículo 7 puede entonces mandar el vehículo 7 en función de estos marcadores. Por ejemplo, el controlador puede realizar un frenado automático determinado en función del tipo de incidente, de la posición del incidente y de la posición actual del vehículo 7.

En transmisión de radio con modulación FM, el fenómeno de captura del demodulador corresponde al hecho de que cuando un receptor recibe dos señales con unas potencias diferentes, desmodula la más potente. Este fenómeno se produce cuando la diferencia de potencia es superior a un umbral dado de aproximadamente 6 dB. Evidentemente, la invención no está limitada a la transmisión de radio con modulación FM. La invención se puede utilizar con otro tipo de modulación en el que se encuentra de nuevo un fenómeno de captura, por ejemplo con la radio digital DAB.

En la figura 5, se ha representado la situación en la que el vehículo patrullero 10 está inmovilizado sobre la carretera 6 y emite la segunda señal de radio. Las curvas 9 y 12 están superpuestas. En una zona corriente arriba 13, la curva 9 es superior a la curva 12 en más de 6 dBm. El receptor de un vehículo 7 situado en la zona corriente arriba 13 desmodula por tanto la primera señal de radio que procede de la antena 5. En la proximidad del punto de intersección 14, las curvas 9 y 12 tienen aproximadamente la misma amplitud, es decir que difieren en menos de 6 dB. En esta proximidad, la recepción de la primera y segunda señales de radio es imperfecta. Sin embargo, en razón de la velocidad de desplazamiento del vehículo 7 y de las diferencias de pendientes de las curvas 9 y 12, esta proximidad es rápidamente atravesada.

En la zona de recepción 15, la curva 12 es superior a la curva 9 en más de 6 dB. El receptor de un vehículo 7 situado en esta zona de recepción 15 desmodula por tanto la segunda señal de radio que procede de la antena 11. A continuación, en la zona corriente abajo 16, es de nuevo la curva 9 la que es superior a la curva 12.

Así, el procedimiento según la invención permite transmitir localmente un mensaje vocal a un conductor, a partir de un emisor embarcado situado corriente arriba de un incidente.

La figura 6 es una vista similar a la figura 5, con un eje de las distancias invertido y a mayor escala. A esta escala, la curva 9 es aproximadamente una curva horizontal, con -40 dBm para el lugar considerado. La curva 17 representada en trazo interrumpido corresponde al umbral de 6 dB por encima de la curva 9. La zona de recepción 15 está por tanto limitada por las intersecciones de la curva 12 con la curva 17.

En el ejemplo representado, la zona de recepción 15 tiene una longitud de 500 m aproximadamente. Para una potencia dada del emisor embarcado en el vehículo patrullero 10, esta distancia depende de la potencia de la primera señal de radio, es decir de la altura de la curva 9. En un modo de realización, el vehículo patrullero 10 está equipado con un sensor que permite medir la potencia de la primera señal de radio, y el emisor embarcado es apto para adaptar su potencia de emisión en función de la potencia medida, con el fin de tener un alcance dado.

Como se puede observar en la figura 6, la antena 11 es una antena direccional, es decir que emite la segunda señal hacia atrás del vehículo patrullero 10, pero no hacia adelante. Así, los vehículos que circulan en sentido inverso, sobre una parte de la carretera 6 no afectada por el incidente, se encuentran en primer lugar en la zona 16 y no reciben la segunda señal antes de estar a una distancia del vehículo patrullero 10 que permite un contacto visual. Los conductores de estos vehículos no son por tanto perturbados por la segunda señal que no les concierne, antes de llegar a la vista del vehículo patrullero 10.

La antena 11 puede estar realizada de numerosas maneras, de manera que presente una directividad importante y una relación de adelante-atrás elevada. La figura 7 representa un ejemplo preferido, en el que la antena 11 es una antena del tipo delta-loop. En este ejemplo, la antena 11 comprende un triángulo emisor 18 y un triángulo reflector 19 compuestos por vástagos metálicos de longitud L igual aproximadamente al tercio de la longitud de onda. Los triángulos 18 y 19 están dispuestos en dos planos verticales a distancia x uno del otro, con uno de los lados horizontal. Esta disposición permite obtener una polarización adaptada a las antenas 8 de los vehículos 7, que son generalmente unos látigos verticales. La señal a emitir es inyectada a nivel de una esquina inferior 20 del triángulo 18, por medio de un cable coaxial y de un dispositivo de adaptación de impedancia.

En un modo de realización optimizado, los triángulos 18 y 19 están realizados en tubos de aluminio de 12 mm de diámetro, y la longitud L es de 101,5 cm para el triángulo 18 y 107,2 cm para el triángulo 19. La distancia x es de 0,15 veces la longitud de onda, es decir 41,7 cm para una frecuencia de 107,7 MHz. La figura 8 representa el diagrama de radiación en azimut de la antena 11 en este modo de realización optimizado. Se constata que se

5

obtiene la gran directividad deseada, y en particular una relación adelante-atrás que puede alcanzar 40 dB.

La forma en triángulo de la antena 11 permite integrar la antena 11 en un triángulo de señalización óptica como el de la figura 1, lo cual conduce a una ganancia de espacio y a enmascarar la antena 11.

La frecuencia de emisión de la segunda señal no es necesariamente 107,7 MHz. La frecuencia se elige de manera que sea probable que los receptores de los vehículos 7 estén ya ajustados sobre esta frecuencia. En un modo de realización, la segunda señal es emitida sobre la frecuencia 107,7 MHz, pero también sobre una o varias frecuencias distintas que correspondan a las frecuencias locales de los difusores FM.

10

Aunque la invención haya sido descrita en relación con un modo de realización particular, resulta evidente que la misma no está limitada en modo alguno al mismo y que comprende todos los equivalentes técnicos de los medios descritos así como sus combinaciones si éstas están comprendidas en el marco de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo conveniente para la realización de un procedimiento de prevención de un sobreaccidente en una vía de circulación (6) en la que se ha producido un incidente, procedimiento en el que una primera señal radioeléctrica que presenta una portadora de primera frecuencia es emitida hacia dicha vía de circulación, y que comprende la etapa que consiste en emitir, desde un emisor situado sobre dicha vía de circulación corriente arriba de dicho incidente, una segunda señal radioeléctrica que presenta una portadora de frecuencia igual a dicha primera frecuencia, presentando dicha segunda señal radioeléctrica una potencia (12) superior a la potencia (9) de dicha primera señal a nivel de dicho emisor, comprendiendo dicho dispositivo un emisor montado en un vehículo (10) y apto para emitir dicha segunda señal, caracterizado porque dicho emisor comprende una antena directiva (11) de tipo antena delta-loop, y dicho vehículo comprende un triángulo de información óptica (2), estando dicha antena directiva integrada en dicho triángulo de información óptica.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que dicho emisor es apto para emitir dicha segunda señal con una potencia tal que la diferencia de potencia entre dicha segunda señal radioeléctrica y dicha primera señal a nivel de dicho emisor es de por lo menos 6 dB.

3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 2, en el que dicha antena (11) directiva presenta, en la dirección de la vía de circulación, una relación adelante-atrás de por lo menos 20 dB.

4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dicha primera frecuencia es de 107,7 MHz.

5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que dicho emisor es apto para emitir dicha segunda señal con un marcador de información de tráfico.

6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que dicho emisor es apto para emitir dicha segunda señal con un marcador que indica el tipo y/o la posición del incidente.

7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que dicho emisor es apto para medir la potencia de dicha primera señal radioeléctrica, y para ajustar la potencia de dicha segunda señal radioeléctrica en función de la potencia de la primera señal radioeléctrica medida

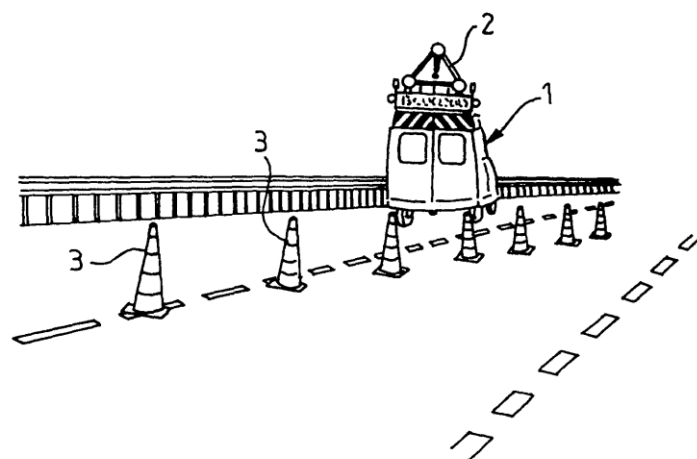


FIG.1

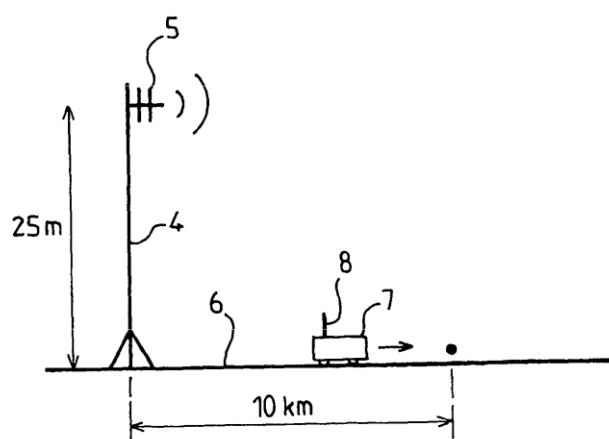


FIG.2

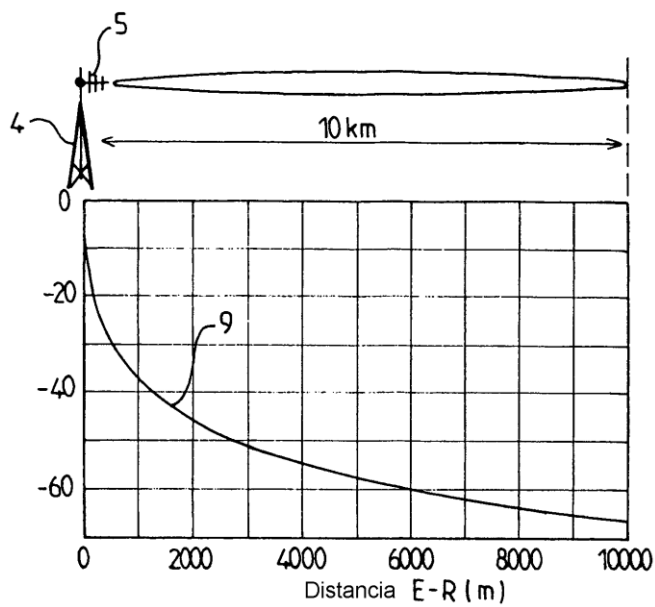


FIG. 3

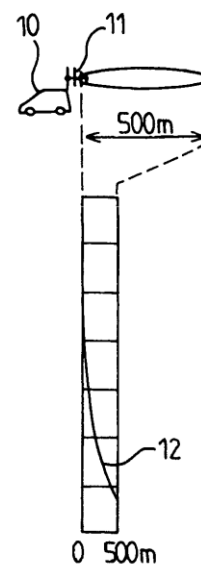


FIG. 4

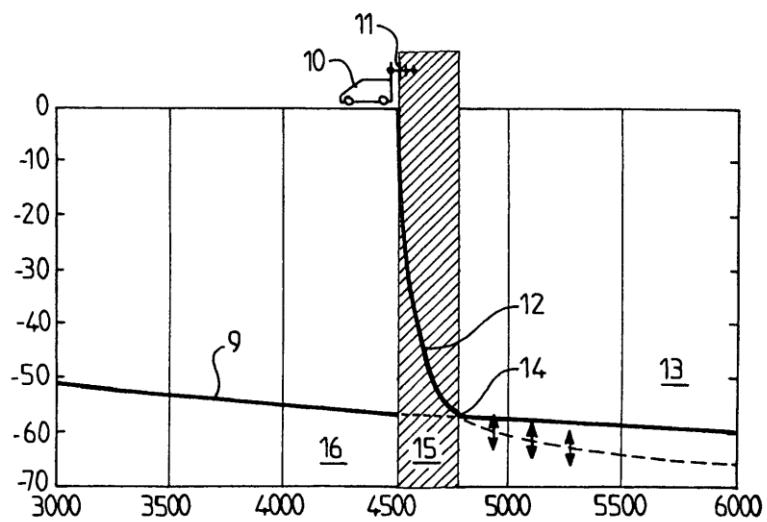


FIG. 5

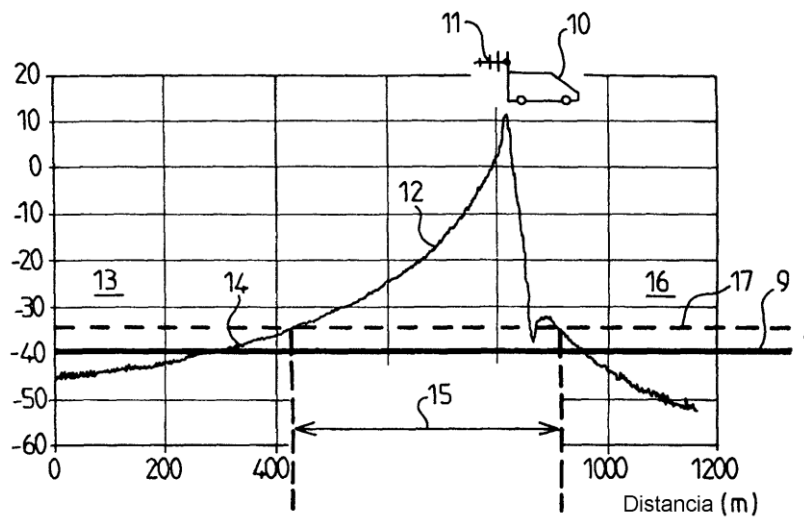


FIG.6

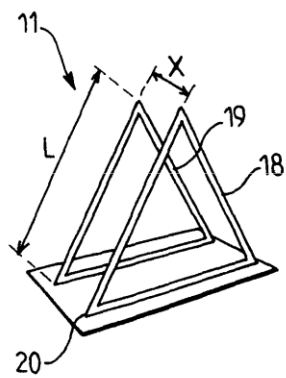


FIG. 7

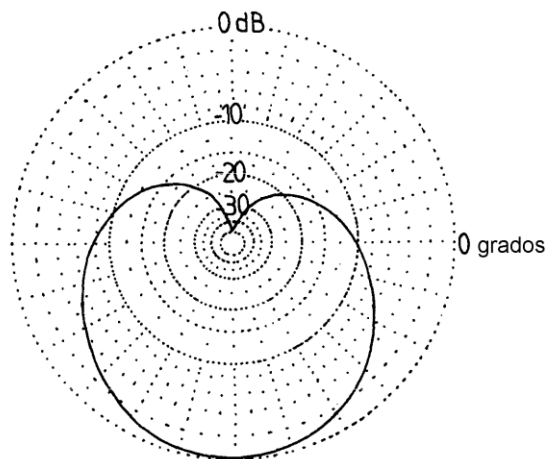


FIG.8