

27



PATENTE DE INVENCION

DT 3814.

Cl. E01B

423680

# Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en barreras de seguridad para vías de comunicación de autopistas.

=====

*Solicitante:* RHONE-POULENC-TEXTILE, entidad francesa, residente en 5, Avenue Percier, 75008 PARIS, Francia.

=====

La presente invención se refiere a nuevas barreras de seguridad perfeccionadas.

La invención se refiere más particularmente a unas nuevas barreras de seguridad constituida por cables de materiales textiles sintéticas.

5.

BAD ORIGINAL



- 2 -

423680

El aumento del parque automóvil y de las velocidades de los vehículos ha hecho necesaria la colocación de barreras de seguridad a lo largo de las autopistas de comunicación.

- Originalmente, estas barreras estaban constituidas por empalizadas hechas de pilotes de hormigón; se realizaron después barreras a partir de bandas de hormigón dispuestas a cierta altura del suelo. Conocidas son actualmente las barreras constituidas por bandas de metal forjado. En ciertos casos, se han utilizado también cables de acero. Sin embargo, estas barreras no proporcionan totalmente satisfacción desde el punto de vista de seguridad; en efecto, las barreras del primer tipo estático constituyen más un obstáculo contra el cual tropezaba el vehículo que un elemento de protección si se considera, por una parte, los deterioros importantes ocasionados en el vehículo en razón de la escasa facultad de absorción de energía del dispositivo y, por otra parte, el hecho de que la reacción del obstáculo fijo en el curso del choque de un vehículo ocasiona daños corporales a los pasajeros de este último (limitados sin embargo por el porte del cinturón de seguridad); además, se evita raramente el efecto de rebote del vehículo que, al ser puesto de nuevo en circulación, viene a topar con otros vehículos, y por consiguiente provoca a su vez accidentes; por último, se asiste con frecuencia al vuelco del vehículo.
- Independientemente de los daños corporales y de los deterioros ocasionados a los vehículos, es preciso tener en cuenta que el choque deteriora la barrera estática y que su reparación es larga y costosa.
- En los que respecta a los cables de acero, se ha pensado en utilizarlos en razón de su buena resistencia a la rup-



423680

- tura y de su forma; sin embargo, presentan inconvenientes en las barreras de autopistas; son sensibles a la corrosión húmeda, química, eléctrica (salvo, bien entendido, los aceros inoxidables, que con todo no se utilizan en barreras de seguridad a causa de su precio elevado), presentan una escasa resistencia a los choques en tracción en razón de la escasa energía de rotura por kilo de materia, lo que entraña, en el curso del choque de un vehículo y de la rotura del cable de acero, el fenómeno del golpe de látigo; su flexibilidad y manejabilidad son insuficientes, su densidad muy importante se traduce por una escasa longitud kilométrica de rotura y hace delicada y onerosa la colocación en posición de cables de acero muy pesados y de gran proyección entre soportes; necesitan un mantenimiento periódico (engrasado, pintura, embreado), y su presión manual por parte del personal es desagradable, ensuciante y, a veces, peligrosa. Por estas diferentes razones, los cables de acero se han utilizado poco como barreras de seguridad.
5. a causa de su precio elevado), presentan una escasa resistencia a los choques en tracción en razón de la escasa energía de rotura por kilo de materia, lo que entraña, en el curso del choque de un vehículo y de la rotura del cable de acero, el fenómeno del golpe de látigo; su flexibilidad y manejabilidad son
10. insuficientes, su densidad muy importante se traduce por una escasa longitud kilométrica de rotura y hace delicada y onerosa la colocación en posición de cables de acero muy pesados y de gran proyección entre soportes; necesitan un mantenimiento
15. periódico (engrasado, pintura, embreado), y su presión manual por parte del personal es desagradable, ensuciante y, a veces, peligrosa. Por estas diferentes razones, los cables de acero se han utilizado poco como barreras de seguridad.

20. La presente solicitud propone una barrera de seguridad que permite evitar los inconvenientes citados anteriormente.

25. El presente invento se refiere a barreras de seguridad constituidas por al menos un cable de materias textiles sintéticas, mantenido a distancia del suelo por soportes y tendido entre anclajes resistentes.

30. El presente invento se refiere también a un procedimiento de colocación en posición de la barrera de seguridad constituida por al menos un cable de materias textiles sintéticas, caracterizado por el hecho de que dicho cable se mantiene de forma generalmente amovibles sobre soportes rígidos, a una



**423680**

distancia del suelo comprendida entre 40 cm y un metro, entre dos anclajes fijos externos puestos a una tensión mínima de 5 toneladas.

5. El presente invento se refiere también a un dispositivo para el montaje del cable de forma amovible sobre éstos soportes, caracterizado por el hecho de que está constituido por cada soporte de dos bridas montadas sobre la cabeza de los soportes entre los cuales se coloca el cable y al menos una grapa de fleje que rodea el cable, comprendiendo al menos una de las extremidades de la grapa un cebo de ruptura, estando eventualmente fijado el fleje al soporte por un espigón escamoteable.

10. El cable de materias textiles sintéticas está constituido por un alma formada por un haz de hilos elementales poco o nada retorcidos, paralelos entre sí y por al menos una envoltura externa generalmente trenzada; esta realizado tal como se describe por ejemplo en la patente española número 286. 778 y titulada "procedimiento para la fabricación de cordajes, correas y artículos similares y nuevos productos obtenidos". Este cable ofrece la ventaja de presentar las principales cualidades de los cordajes sintéticos: ligereza, imputrescibilidad, gran energía de rotura, resistencia a la corrosión, y de los cables de acero: resistencia elevada a la rotura, escaso alargamiento, resistencia a la abrasión, compacidad transversal y estabilidad dimensional. Se reúnen así en un solo material cualidades que ni los cordajes solos, no los cables de acero solos, pueden presentar conjuntamente. Por otra parte, este cable posee propiedades intrínsecas tales como resistencia kilométrica a la rotura superior a la de los

15.

20.

25.

30.



423680

5. materiales conocidos que trabajan en tracción (Rkm comprendida entre 30 y 60), una flexibilidad de adaptación ilimitada debido a su técnica de fabricación y una excelente estanquidad al medio exterior, Siendo imputrescible, macizo y compacto, no absorbe agua, y por tanto no puede congelarse o aumentar de peso durante el servicio, ni ser degradado en el núcleo por los ataques de medio exterior, lo que es importante para la utilización en barreras de seguridad.

10. Por regla general, para la colocación en posición de la barrera, es preciso tener en cuenta exigencias de seguridad y de servicio; asimismo, los largos de las secciones entre dos anclajes fijos y las distancias entre los soportes son función de cada caso particular de aplicación.

15. Considerando que el cable va ajustado entre puntos de anclaje fijos, y dá forma generalmente amovible sobre soportes, se dispone de un sistema elástico; cuando el vehículo topa con el cable, éste reacciona de forma elástica y forma una flecha; ésta, en el curso del impacto, debe ser a la vez suficientemente débil y suficientemente grande para que  
 20. el cable desempeñe su misión de barrera de seguridad. La colocación en posición de un cable tal como el de la presente solicitud tiene por resultado, en el curso de los impactos permitir una flecha dinámica para un sistema elástico, una flecha estática residual mínima, deceleraciones y deterioros  
 25. relativamente reducidos en los vehículos, un excelente comportamiento de los vehículos que van a dar de nuevo contra la barrera después del choque.

30. La colocación en posición de la barrera debe tener en cuenta el perfil de las autopistas, perfiles planos, curvas, cruces, badenes, así como diferentes obstáculos, ya sean na-



- 6 -

**423680**

turales ya artificiales (pórticos, pilotes de puentes, lámparas de carretera, verjas) y servicios (pasos de urgencia entre dos vías de autopista, salida lateral por ejemplo).

5. En el curso de la colocación en posición del cable bajo tensión, se produce un fenómeno de relajación que corresponde a una pérdida de carga; la tensión aplicada a la puesta en carga es pues superior a la tensión de servicio. Por regla general, la tensión baja rápidamente en el tiempo bajo el efecto de la relajación, y después más lentamente para
10. estabilizarse después de una quincena de días. Es preciso, por tanto tener en cuenta el alargamiento del sector de cable colocado en posición para que la tensión media se establezca en torno al valor deseado.

15. La colocación en posición de los sectores de cable se efectúa generalmente a partir de un carrete de almacenamiento que puede contener un largo muy importante; los medios técnicos de capacidad del carrete permiten en general un largo de aproximadamente 10.000 metros. Tras cortar el cable al largo deseado, se forma un terminal al menos en un extremo con ayuda de un manguito y de un prensa-cable, siendo el límite de rotura de este terminal de cable generalmente superior
20. a treintatoneladas.

25. Los anclajes del cable pueden efectuarse sobre construcciones existentes (pilotes de puentes, muros de contención) o sobre bloque de anclaje de hormigón, empotrado en el suelo, cuyas dimensiones y peso son función del esfuerzo de tensión a soportar. Uno de los bloques de anclaje o los dos, pueden comprender un dispositivo que permita el bloqueo de un aparejo de tensión. Se trata, en este caso, de un anclaje
30. tensor. El cable es colocado en posición de forma amovible



423680

sobre soportes espaciados. Por amovible se entiende el hecho de que los cables van montados libres sobre la cabeza de soporte y pueden ser así retirados fácilmente, ya sea bajo el efecto de un choque, ya voluntariamente.

5. Para este fin, se monta el cable sobre cada cabeza de soporte entre dos bridas fijas en la cabeza y se rodea, la totalidad o parte del cable, con un fleje para formar una grapa aflojada. Comprendiendo una de las extremidades de la grapa un pistón de ruptura, bajo el efecto de un choque
10. se dobla el soporte, se mueve el cable en la grpa quedando a una altura constante del suelo hasta el instante en que se produce la rotura del fleje, permitiendo la liberación del cable que continua manteniéndose a cierta distancia del suelo y desempeñando el papel de barrera de seguridad. El
15. dispositivo juega en este caso la misión de absorbedor de energía.

- Se efectúa voluntariamente un montaje amovible en los lugares de paso, previéndose un perno o espiga escamoteable susceptible de ser retirada en el momento deseado, que permite retirar el fleje y a continuación el cable de su soporte.
- 20.

- De una manera general, pero no obligatoria, la distancia entre soportes es de cuatro metros. Cuando se prevé colocar un cable en un paso de urgencia entre dos vías de autopista, se realizan dichos pasos bajando el cable hasta el suelo sobre cierto largo retirando los soportes que se encuentran en este lugar no hundidos en el suelo sino en manguitos previstos al efecto. Tras calcular el largo necesario, cortar y colocar en posición entre las bridas todas las
- 25.
- 30.



- 8 -

423680

5. cabezas de soporte, se fijan los dos tirantes de tensión a la atadura de terminal de cable correspondiente y después un dispositivo de tracción realiza su función hasta que el extremo de los tirantes pueda ser espetado sobre el anclaje de tensión. Se coloca el cable en las cabezas de soporte del sector correspondiente al alargamiento a medida que se produce la puesta en tensión.
10. Si el largo del cable es importante y necesita una tensión simultánea en ambos extremos, se fijan dos tirantes a cada barra de sustentación que se encuentran a igual distancia del anclaje correspondiente. Los soportes se disponen en el suelo de manera que se mantenga el cable a una altura variable, generalmente comprendida entre 40 centímetros y un metro. Se puede prever un revestimiento reflectante para la señalización nocturna.
15. La barrera realizada según la presente solicitud se coloca generalmente al borde de la carretera o autopista, así como en el terraplén central de estas últimas.
20. El invento se comprenderá mejor con ayuda de los ejemplos y figuras que se acompañan, facilitadas a título ilustrativo pero no limitativo.
25. La figura 1 representa el trazado (1) de una instalación de la barrera sobre el terraplén central de una autopista, teniendo en cuenta diferentes obstáculos encontrados se distingue un anclaje fijo (2), un anclaje tensor (3), un pilote central (4) de un paso superior (5), una verja portadora (6) sobre un puente (7).
30. La figura 2 representa un ejemplo de realización de los anclajes extremos de la barrera, en la cual tenemos: el anclaje fijo (8) sobre el cual va fijada la barra de sus



- 9 - 423680

5. tentación de extremo (9), la corredera (10), los soportes (11) con cabezas de soporte (12), el anclaje tensor (13) sobre el cual va fijado el dispositivo de puesta en tensión que comprende un equipo (14) con cable de tensión (15), poleas de tensión (16) y tirantes de tensión (17), con medio de control tal como el dinamómetro (18).

10. La figura 3 representa un ejemplo de realización de montaje del cable, Los soportes aportan una rigidez transversal suficiente para la barrera y permiten su buen funcionamiento; están constituidos: por un cuerpo de soporte (19) generalmente en tubo, uno de cuyos extremos va punteados siguiendo dos direcciones perpendiculares para permitir su hundimiento en el suelo por batido, y el otro de cuyos extremos se halla provisto de dos orificios ( 20 y 21) punzonados, una cabeza de soporte formada por dos bridas (22 de sección rectangular fijadas a uno y otro lado del soporte por sistema de tornillo/tuerca, una grapa fusible de fleje (23) fijada en el interior del soporte, envolviéndolo el cable de tal manera que la grapa esté situada a una distancia del cable al menos superior al diámetro de éste, comprendiendo una de las extremidades un pistón de ruptura. El cable va montado sobre el soporte de tal manera que un choque provoca la rotura de la atadura sin provocar cizallamiento del cable y accidente por proyección.

25. La figura 4 representa otro ejemplo de realización de montaje del cable de forma amovible sobre su soporte, montaje principalmente utilizado para permitir los pasos de urgencia sobre terraplén central de autopista y salidas laterales de los vehículos; se distingue el espigón amovible (24).

30. La figura 5, representa un ejemplo de colocación en posición de la barrera sobre un paso de urgencia entre dos

423680



5. vias de autopista. En este caso, los soportes, en la sección de paso, se colocan en posición de forma amovible en manguitos (25) y las operaciones de realización del paso de urgencia se efectúan como sigue: se desmontan los flejes, se descubre la parte maciza del dispositivo de asiento (26) constituido generalmente por un bloque de hormigón empotrado en el suelo y que contiene una funda, se eleva el cable, se retiran los soportes desmontables, se descubre la cuneta o canalón (27), se cubren los manguitos, se mantiene bajado el cable y después se recubre el canalón y los elementos macizos (un elemento macizo se halla situado en cada extremo del paso de urgencia).
- 10.

15. La colocación en posición de la barrera de seguridad según nuestra solicitud permite su fácil mantenimiento, prácticamente nulo; además, en caso de accidente, la técnica de montaje utilizada permite una reparación rápida y con pocos gastos, lo que es importante, para el mantenimiento en posición de la corredera de seguridad.

20. La figura 6 representa el detalle de un cable utilizado para la realización de las barreras de seguridad según nuestra solicitud. Se distinguen: los hilos sintéticos (28) dispuestos paralelamente, la ligadura (29) interna y externa, la guarnición adherida (30) y el revestimiento sobre la guarnición (31).

25. Los ejemplos 1 a 5 siguientes ilustran el comportamiento al choque de la barrera de la presente solicitud en el curso del impacto de vehículo de diferentes pesos que llegan a la barrera a diferentes velocidades y bajo un ángulo diferente. Los resultados se mencionan en la tabla I.

30. En el ejemplo 1 se ha montado la barrera con dos cables



de diámetro 36 mm, tendidos a 6 toneladas cada uno, cuyos hilos sintéticos son de poliamida 66; estos cables se mantienen a 65 cm de altura del suelo y se solidarizan entre si por medio de tirantes o bridas de unión distantes dos metros; los soportes de tubo de acero se hallan espaciados 4 metros.

En el ejemplo 2 a 5, se utiliza un solo cable de diámetro 46 mm, mantenido a 60 cm del suelo; los soportes de tubo de acero se hallan espaciados cuatro metros; los hilos sintéticos del cable son de politereftalato de etileno glicol. En la tabla I siguiente figuran los ángulos formados por el eje de los vehículos con la barrera en el momento del choque - designado por ángulo de entrada- y despues del choque- designado por ángulo de salida- Se designa por flecha máxima estática la flecha máxima del cable y por flecha máxima dinámica, la flecha máxima del agarrotamiento de un palier del vehículo del lado del choque.

TABLA I: ejemplos de estabilidad al choque de barreras

Ejemplo N	Tensión cable	vehículo		Ángulos		Fecha máxima	
		Peso kg	Velocidad km/h	Entrada	Salida	Dinámica	Estática
Ejemplo 1	2 $\phi$ 36mm 2 x 6 t	1250	66	15°	10°	1,10	0
Ejemplo 2	1 $\phi$ 46mm 16 t	1140	80	30°	30°	1,68	0,30
Ejemplo 3	1 $\phi$ 46mm 16,3 t	1120	100	20°	14°	1,34	0,15
Ejemplo 4	1 $\phi$ 46mm 16,6 t	1380	105	28°	10°	1,30	0,16
Ejemplo 5	1 $\phi$ 46mm 16,6 t	880	100	20°	10°	1,24	0,10



- Se observará que en el curso del choque, no franquea ningún vehículo la barrera, el vehículo golpea la barrera que forma una bolsa dinámica, doblándose los soportes encontrados y cediendo las abrazaderas de fleje; la carrocería del vehículo se adhiere a la forma del cable encontrado, el vehículo se desliza a lo largo de dicho cable y se inmoviliza cerca del mismo en el sentido del desplazamiento inicial sin que se haya producido vuelco o giro del vehículo. En ningún caso se han comprobado daños corporales por otra parte, los deterioros en las carrocerías de los vehículos utilizados monocascos de cuadro anterior, no sobrepasaron en gastos de reparación 30 a 35 % del precio del vehículo nuevo.

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Francia con el número 73.07226 de 27 de febrero de 1973, acciéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento, y por lo que se solicita PATENTE DE INVENCION por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN BARRERAS DE SEGURIDAD PARA VIAS DE COMUNICACION DN AUTOPISTAS, caracterizándose por lo siguiente:
- 1.- Perfeccionamientos en barreras de seguridad para vías de comunicación de autopistas, caracterizados porque cada

ME

423680



barrera está constituida por al menos un cable de materias textiles sintéticas mantenido a distancia del suelo por soportes y tirantes por sus extremos entre anclajes resistentes.

5. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el cable de materias textiles sintéticas está constituido por un alma central compuesta por hilos sintéticos paralelos, rectilíneos poco o nada retorcidos, revestidos individualmente por un aglutinante suave, aislante y adhesivo, dispuestos en capas concéntricas de círculos tangentes y por al menos un revestimiento exterior de protección.

10. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el revestimiento exterior de protección del cable es una guarnición adherida enlucida.

15. 4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizados porque las materias textiles sintéticas del cable son de poliamida.

5.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 3 caracterizados porque las materias textiles sintéticas del cable son de poliéster.

20. 6.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizados porque para la colocación de la barra dicho cable se mantiene de forma amovible sobre soportes rígidos a una distancia del suelo comprendida entre 40 centímetros y un metro entre dos anclajes fijos extremos puestos bajo una tensión mínima de 5 toneladas.

25. 7.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores caracterizados porque el montaje del cable de forma amovible sobre sus soportes, se efectúa mediante un dispositivo que está constituido, para cada soporte por dos bridas montadas sobre la cabeza del soporte, entre las cuales se

30.

ME



423680

coloca el cable, y por al menos una grapa de fleje que rodea el cable, comprendiendo al menos una de las extremidades de la grapa un pistón de ruptura, estando fijado eventualmente el fleje al soporte por un espigón escamoteable.

5.

8.9 Perfeccionamientos en barreras de seguridad para vías de comunicación de autopistas, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de catorce hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid 27 FEB. 1974

Rhone-Poulenc-Textile,

I. GOMEZ ACEBO Y MOJER  
p. p. Firmado: L. Gasto Fernández

*ME*