



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 255 596**

51 Int. Cl.:
B60R 21/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA

T5

96 Número de solicitud europea: **02075678 .9**

96 Fecha de presentación : **19.02.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1262382**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.12.2002**

54 Título: **Estructura de protección para vehículos diseñada para utilizarse, en particular, en caso de colisión con peatones.**

30 Prioridad: **01.06.2001 IT MI01A1170**

45 Fecha de publicación de la mención y de la traducción de patente europea: **01.07.2006**

45 Fecha de la publicación de la mención de la patente europea modificada BOPI: **16.03.2009**

45 Fecha de publicación de la traducción de patente europea modificada: **16.03.2009**

73 Titular/es: **Avela S.R.L**
Via San Primo, 6
20121 Milan, IT

72 Inventor/es: **Vismara, Mario y**
Toneatti, Jean Louis

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 255 596 T5

ES 2 255 596 T5

DESCRIPCIÓN

Estructura de protección para vehículos diseñada para utilizarse, en particular, en caso de colisión con peatones.

5 La presente invención se refiere a una estructura de protección para vehículos diseñada para utilizarse, en particular, en el caso de colisión con peatones.

10 Las propuestas de ley recientes que se refieren a la colisión en el sector automovilístico proporcionan límites cada vez más rigurosos, en particular en relación con las colisiones que ocurren entre vehículos y peatones (denominada colisión peatonal).

A este respecto se han estudiado numerosos sistemas de absorción con el fin de observar dichos límites sin que se vea afectado el rendimiento en otros tipos de colisión.

15 En particular, las condiciones propuestas por las regulaciones actuales prevén que la rotación de la pierna máxima en el caso de colisión sea inferior o igual a 15° a una velocidad media del vehículo baja (aproximadamente 40 km/h), mientras que el desplazamiento máximo entre el fémur y la tibia ha de ser menor de o igual a 6 mm; se establece un límite máximo adicional (menor de o igual a $150g$, donde g representa la aceleración de la gravedad, igual a aproximadamente $9,81 \text{ m/s}^2$) con respecto a los valores de aceleración que corresponden a la tibia.

20 Las mediciones de prueba realizadas basándose en datos relacionados con el peso medio de un fémur y una tibia y a la velocidad de un vehículo durante la colisión dan como resultado un equilibrio final de energía en el que, según el estilo de la estructura del vehículo, el final de la colisión se determina en el caso ideal cuando la energía inicial de la pierna se convierte en trabajo debido a los movimientos de la misma (trabajo de fuerza de cizallamiento, trabajo debido al movimiento de rotación y trabajo de deformación debido al choque de los dispositivos de absorción).

25 A partir de esto, y a partir de los límites en los movimientos de rotación y cizallamiento establecidos por las regulaciones, se deriva que el 90% de la energía se absorbe por el trabajo de deformación, y por esta razón, es necesario utilizar dentro de la barra del parachoques del vehículo por lo menos un dispositivo de absorción de energía o amortiguador diseñado de tal manera que la parte de choque sea igual a por lo menos 70 mm (considerando la forma media de los vehículos fabricados actualmente).

30 El documento EP 1 103 428 describe una disposición de amortiguador frontal dentro de un armazón que incluye separadores y placas de tope. Un cojinete transversal está conectado a los cojinetes longitudinales de la estructura. Hay un larguero transversal por debajo del cojinete que presenta una zona de deformación conectada a los separadores que se extienden por toda su longitud, una zona de deformación enfrente de ésta, una zona de refuerzo y una zona de cuerpo de espuma frontal.

35 El documento WO 02/087925, publicado después de la fecha de presentación de la presente solicitud, describe las características del preámbulo de la reivindicación 1.

40 Ha de observarse que en el caso de una parte frontal de un vehículo plana (aunque hasta ahora nunca se haya diseñado una forma de este tipo) la longitud del amortiguador tendría que ser tal que asegurara una parte de choque igual a por lo menos 35 mm; esto lleva claramente a la consideración de que una de las variables fundamentales en el diseño de sistemas de absorción que cumplan las limitaciones establecidas por las regulaciones en el caso de una colisión a un peatón es la forma del vehículo, que, sin embargo, a veces es difícil de modificar debido a factores estéticos y comerciales.

45 Además, utilizando sistemas de absorción de tipos conocidos, el análisis de elementos finitos muestra que con amortiguadores de diferentes densidades la aceleración de colisión máxima y el ángulo máximo de rotación de la pierna aumentan con la compacidad y dureza del dispositivo de absorción, también en este caso, por tanto, los límites establecidos por las regulaciones se sobrepasan sustancialmente.

50 Otro factor importante que ha de tomarse en consideración es que los dispositivos de absorción ideales no existen realmente, por ejemplo, de tal manera que una fuerza determinada sea constante a través de toda la zona de colisión del amortiguador.

55 Por el contrario, los dispositivos absorbedores existentes (normalmente hechos de prolipropileno espumado o espuma de poliuretano o espuma de polipropileno extruido, tal como Strand Foam® no actúan de forma constante sobre toda la zona de colisión.

60 Las mediciones de prueba relacionadas con una simulación de una colisión a un peatón realizadas con dispositivos de absorción de tipo tradicional (que consisten en un amortiguador encajado entre la barra del parachoques y forzado a actuar sobre un elemento transversal resistente) han demostrado que dichos dispositivos no pueden satisfacer los requisitos a menos que la estructura tenga unas dimensiones globales considerables con respecto a un valor teórico mínimo posible de aproximadamente 70 mm.

ES 2 255 596 T5

Se realizaron pruebas adicionales en condiciones normales con el parachoques adelantado en la dirección del punto de colisión unos 100 mm aproximadamente; asimismo, en estos casos, sin embargo, los valores máximos relacionados con la aceleración de colisión, la rotación correspondiente a la rodilla y el cizallamiento máximo, aunque ligeramente diferentes, estaban bastante por encima de los límites requeridos.

Por tanto, es evidente que el incremento de la demanda en el mercado de vehículos de motor diseñados con un aspecto atractivo está reñido con consideraciones relacionadas con la seguridad de los peatones, quienes, en el caso de colisión con vehículos que se desplazan a velocidades medias bajas, deben protegerse con una esperanza razonable de evitar lesiones graves o incluso permanentes.

Por otro lado, si los dispositivos de absorción estuvieran dispuestos longitudinalmente entre el amortiguador y el elemento transversal, el grosor del amortiguador tendría que incrementarse sin proporción con respecto a las reglas de estilo para perfiles de vehículo y a costa del peso, los costes globales de la estructura y el rendimiento total del vehículo para satisfacer las exigencias en cuanto a la seguridad tanto en el caso de colisión con obstáculos voluminosos y pesados (señales de tráfico, otros vehículos, etcétera) como en el caso de colisión con peatones.

Por tanto, el objetivo de la presente invención es eliminar las desventajas anteriores produciendo una estructura de protección altamente eficaz para vehículos, diseñada para utilizarse especialmente en el caso de colisión con peatones que, en primer lugar y principalmente, cumpla los requisitos de las regulaciones actuales concernientes a la colisión de un vehículo con un peatón a una velocidad media baja, sin modificar la forma, el estilo y el rendimiento del vehículo en otros tipos de colisión.

Un objetivo adicional de la invención es producir una estructura de protección para vehículos, diseñada para utilizarse en particular en el caso de colisión con peatones, que sea capaz de aumentar considerablemente la fuerza en la pierna del peatón sin incrementar la rotación originada, ofreciendo al mismo tiempo dimensiones compactas de los dispositivos de absorción de energía utilizados.

Estos y otros objetivos según la presente invención se consiguen produciendo una estructura de protección para vehículos, diseñada para utilizarse particularmente en caso de colisión con peatones, según la reivindicación 1, a la que se hace referencia en la presente memoria por motivos de brevedad.

De manera ventajosa, la estructura objeto de la presente invención presenta dimensiones globales más limitadas y es considerablemente más económica y más eficaz en términos de rendimiento que las estructuras conocidas.

En particular, al usar la estructura de absorción según la presente invención, puede incrementarse la fuerza ejercida sobre la pierna del peatón sin incrementar la fuerza de rotación ejercida sobre la rodilla.

Las características y ventajas de una estructura de protección para vehículos, diseñada para utilizarse particularmente en caso de colisión con peatones, según la presente invención, se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la siguiente descripción no limitativa haciendo referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista lateral esquemática ilustrativa de las condiciones físicas y geométricas de una colisión con un peatón;

- la figura 2 es una vista lateral ilustrativa de una colisión, reproducida en el laboratorio (para medir los parámetros relevantes) entre un peatón y un vehículo dotado de estructuras de absorción de energía de choque tradicionales;

- las figuras 3A, 3B y 3C muestran una serie de gráficos relacionados con tendencias temporales correspondientes de la aceleración ejercida sobre la tibia, la rotación correspondiente a la rodilla y desplazamiento debido a la fuerza de cizallamiento medidas durante la colisión entre un peatón y un vehículo dotado de estructuras tradicionales de absorción de energía de choque;

- las figuras 4A, 4B y 4C muestran una serie de gráficos relacionados con tendencias temporales correspondientes de la aceleración ejercida sobre la tibia, la rotación correspondiente a la rodilla y el desplazamiento debido a la fuerza de cizallamiento medidas durante la colisión entre un peatón y un vehículo dotado de estructuras de absorción de energía de colisión tradicionales y que presenta una barra del parachoques 100 mm más adelantada con respecto al vehículos en las figuras 3A-3C;

- la figura 5 muestra un corte parcial y una vista parcialmente seccionada de una primera forma de realización preferida de una estructura de protección para vehículos diseñada para utilizarse en particular en el caso de colisión con peatones, según la invención;

- las figuras 6A, 6B y 6C muestran una serie de gráficos relacionados con tendencias temporales correspondientes de la aceleración ejercida sobre la tibia, la rotación correspondiente a la rodilla y el desplazamiento debido a la fuerza de cizallamiento medidas durante una colisión entre un peatón y un vehículo dotado de la estructura de protección de la figura 5;

ES 2 255 596 T5

- la figura 7 es una vista en perspectiva de una segunda forma de realización no limitativa de la estructura de protección para vehículos diseñada para utilizarse en particular en el caso de colisión con peatones, según la presente invención;

5 - la figura 7A es una primera vista en sección transversal de la estructura de protección de la figura 7;

- la figura 7B es una segunda vista en sección transversal de la estructura de protección de la figura 7;

10 - las figuras 8A, 8B y 8C muestran una serie de gráficos relacionados con tendencias temporales correspondientes de la aceleración ejercida sobre la tibia, la rotación correspondiente a la rodilla y el desplazamiento debido a la fuerza de cizallamiento medidas durante una colisión entre un peatón y un vehículo dotado de la estructura de protección de la figura 7, que corresponde a la parte transversal identificada en la figura 7A;

15 - las figuras 9A, 9B y 9C muestran una serie de gráficos relacionados con tendencias temporales correspondientes de la aceleración ejercida sobre la tibia, la rotación correspondiente a la rodilla y el desplazamiento debido a la fuerza de cizallamiento medidas durante la colisión entre un peatón y un vehículo dotado de la estructura de protección de la figura 7, que corresponde a la parte transversal identificada en la figura 7B;

20 - la figura 10 muestra una vista lateral esquemática, parcialmente recortada y parcialmente seccionada de una parte frontal anterior de un vehículo configurado según una forma de realización adicional no limitativa de una estructura de protección para vehículos diseñada para utilizarse en particular en el caso de colisión con peatones, según la presente invención;

25 - las figuras 11A y 11B muestran una serie de gráficos relacionados con tendencias temporales correspondientes de la aceleración ejercida sobre la tibia y la rotación correspondiente a la articulación de la rodilla del peatón durante una colisión con un vehículo que presenta diferentes perfiles externos de la parte anterior frontal del capó.

30 En particular, las figuras 1, 2 y 3A-3C, 4A-4C se refieren a estructuras de la parte frontal del capó 11 de vehículos, designado generalmente con el número 10, de tipo conocido y que presenta una barra de parachoques 12 tradicional a punto de colisionar con una pierna 13 ficticia hecha en el laboratorio y capaz de comportarse de la misma manera que una pierna humana; en este sentido, las mediciones de prueba relacionadas con una colisión con un peatón se realizan en dicho elemento 13 que, además, durante la colisión, se comporta como una extremidad humana (véase por ejemplo la figura 2 que proporciona un ejemplo de colisión que implica fuerzas de rotación y de cizallamiento de las extremidades que corresponden sustancialmente a la articulación 14 de la rodilla y aceleración que corresponde a la tibia, parte indicada con 15 en la figura 2).

40 Los gráficos ilustrados en las figuras 3A-3C muestran la completa ineficacia de los tipos tradicionales de sistemas de absorción de colisión en peatones; puede observarse, de hecho, que durante la colisión la aceleración máxima (figura 3A), igual a aproximadamente 448,5 g (m/s^2), se descarga sobre la tibia, mientras que la rotación angular máxima correspondiente a la articulación 14 de rodilla es igual a aproximadamente 26,7° (figura 3B).

Además, en el punto de colisión, la fuerza de cizallamiento causa un desplazamiento máximo de aproximadamente 12,3 mm en una dirección perpendicular al desarrollo de la barra 12 del parachoques.

45 Los valores mencionados anteriormente, obtenidos experimentalmente recreando en el laboratorio las condiciones dinámicas de una colisión con un peatón, son claramente totalmente inaceptables, con respecto a los límites establecidos por la regulación propuesta, para el propósito de prevenir traumas especialmente serios en las extremidades inferiores de un peatón durante una colisión a una velocidad media baja.

50 De hecho, como se recordó anteriormente, dichos valores de referencia deben satisfacer límites mucho más estrictos, por ejemplo, la aceleración máxima ejercida sobre la tibia debe ser igual o inferior a 150 g (m/s^2), la rotación máxima debe ser inferior o igual a 15°, mientras que el desplazamiento máximo de la articulación de la rodilla debido a la fuerza de cizallamiento debe ser inferior o igual a 6 mm.

55 Los gráficos mostrados en las figuras 4A-4C se refieren a una serie de pruebas realizadas en el laboratorio utilizando el mismo vehículo 10 y el mismo ejemplo 13 para la simulación, y adoptando las mismas condiciones geométricas y dinámicas que en el caso anterior, pero adelantando 100 mm el perfil 11 de la parte anterior del capó 10 del vehículo.

60 Esto se realizó con el conocimiento de que era posible mejorar considerablemente los resultados anteriores, reconociendo al mismo tiempo una pérdida en términos de peso global y dimensiones totales de la estructura del vehículo 10, y generalmente en términos de apariencia y aspecto del vehículo según criterios estéticos actualmente adoptados.

65 Sin embargo, el simple hecho de adelantar el perfil del capó 11 del vehículo 10 no produce los resultados esperados; dicha consideración se demuestra claramente comparando los gráficos relacionados con las figuras 4A-4C que muestran la aceleración máxima (figura 4A) de aproximadamente 417,9 g (m/s^2), la rotación angular de aproximadamente 24,34° (figura 4B) y una fuerza de cizallamiento que produce un desplazamiento transversal con respecto a la barra de parachoques 12 de aproximadamente 11 mm (figura 4C).

ES 2 255 596 T5

La idea subyacente de la presente invención es evitar insertar tras el elemento transversal frontal del vehículo 10 uno o más dispositivos de absorción colocados dentro de la barra de parachoques 12, según la técnica conocida, pero aprovechar la barra de parachoques 12 para alojar por lo menos un dispositivo de absorción o amortiguador (indicado con 16 en la figura 5) que presenta características físicas de absorción de energía de choque de tipo tradicional conectado en paralelo con el elemento transversal frontal configurado del vehículo 10.

En particular, la condición mencionada anteriormente de paralelismo implica la proyección del borde externo 21 del elemento transversal 17 hacia delante con respecto a la superficie de soporte interna del amortiguador 16, lo que significa que el grosor total del amortiguador debe ser por lo menos un 20% mayor que la distancia entre el borde externo 21 del elemento transversal y el borde 20 externo del parachoques (distancia indicada por D en la figura 5).

Debería indicarse que en la presente forma de realización de la invención, mostrada como ejemplo no limitativo, en la ilustración de la figura 5, se utiliza un elemento transversal 17 configurado de tipo conocido, es decir, uno de los elementos transversales frontales actualmente usados e incorporados en la mayoría de los vehículos de gama media.

Según la invención, el amortiguador 16 puede conectarse al elemento transversal 17 mediante un soporte 18 moldeado; alternativamente, el elemento transversal 17 en sí mismo, configurado de forma apropiada, puede actuar como soporte.

En el caso de la figura 5, con el elemento transversal 17 configurado en forma de concertina, con el fin de obtener valores de resistencia a colisiones comparables a las especificaciones establecidas por las regulaciones actuales, el elemento transversal 17 está retraído dentro de la estructura del vehículo de forma que su borde externo 21 presenta una distancia D desde el borde 20 externo de la barra de parachoques 12.

Dicha distancia D (igual a por lo menos 80 mm) debe calcularse en la sección de distancia mínima entre el elemento transversal 17 y el parachoques 12 para garantizar el rendimiento adecuado en todos los posibles puntos de colisión.

En este caso, tanto el perfil externo del capó 11 del vehículo 10, como el perfil del elemento transversal 17 frontal son los utilizados actualmente para vehículos del tipo considerado.

Además, el amortiguador 16 está realizado en materiales con características tales como para obtener presiones de 0,1 a 0,6 N/mm² con una deformación por choque igual al 50%.

Los gráficos mostrados en las figuras 6A-6C ofrecen los resultados de prueba obtenidos utilizando una estructura de absorción de energía de choque (en este caso específico, la colisión con peatones) como el que acaba de describirse según la invención.

Es evidente que los valores obtenidos ya entran dentro del intervalo permitido; de hecho, más concretamente, la aceleración de colisión máxima (figura 6A) es igual a aproximadamente 134 g (m/s²), la rotación angular máxima correspondiente a la articulación 15 de rodilla es igual a 15° (véase la figura 6B) y la fuerza de cizallamiento máxima provoca un desplazamiento máximo tangencial al punto de colisión de aproximadamente 2,80 mm (véase la figura 6C).

Tal como puede observarse claramente en la figura 5, en este primer ejemplo de realización de la estructura de absorción para vehículos según la invención, el amortiguador 16 no se ha colocado directamente en el elemento transversal 17 frontal para evitar la densificación excesiva del amortiguador 16 en sí mismo, lo que implicaría, según un modelo matemático de elementos finitos, un incremento adicional en el espacio necesario entre el elemento transversal 17 y un borde 20 externo (la distancia indicada con D en la figura 5) desde 80 mm (caso expuesto anteriormente) a aproximadamente 120 mm.

Tal como se muestra en la figura 7, la realización de la figura 5 puede utilizarse solamente en partes adecuadas del dispositivo 16 de absorción del vehículo 10 y, en particular, donde sea necesario debido a problemas de compacidad de la estructura.

La constitución estructural de dicho sistema de absorción puede verse claramente en las figuras 7A y 7B, que representan dos secciones transversales de la estructura, tomadas respectivamente en el centro de la barra de parachoques 12 y que corresponden a las partes del dispositivo 16 de absorción producido tal como se ilustra en la página 5; en particular, en la figura 7B, la disposición paralela de uno o varios amortiguadores 16, con respecto al elemento transversal 17, correspondiente a cada elemento 22 lateral del vehículo 10, permite la retracción del elemento transversal 17 anteriormente mencionado con respecto al borde 20 externo de la barra de parachoques 12 una distancia de 80 mm (indicado con D1 en la figura 7B).

Los gráficos mostrados en las figuras 8A-8C (en relación con una colisión con un peatón correspondiente a la sección transversal de la estructura de absorción ilustrada en la figura 7A) y en las figuras 9A-9C (en relación con una colisión con un peatón correspondiente a la sección transversal de la estructura de absorción ilustrada en la figura 7B) ponen de relieve la reducción adicional en los valores de aceleración y cizallamiento tangencial durante una colisión con un peatón.

ES 2 255 596 T5

La figura 8A muestra una aceleración máxima, en el tiempo, durante la colisión con la tibia del peatón, de 88 g (m/s^2), la figura 8B muestra valores máximos de rotación correspondientes a la articulación de la rodilla de aproximadamente 14,60°, y la figura 8C muestra un desplazamiento tangencial máximo debido a la fuerza de cizallamiento de aproximadamente 2,80 mm.

La figura 9A muestra una aceleración máxima de 86 g (m/s^2), mientras que la figura 9B muestra una rotación máxima de aproximadamente 15° y la figura 9C destaca un desplazamiento de cizallamiento máximo de 1,75 mm.

Por tanto, se ha demostrado experimentalmente que, en la medida en que, en condiciones en las que el perfil externo del vehículo 10 correspondiente especialmente al capó 11, no se ha modificado con respecto a los estilos actualmente adoptados, la solución que implica la instalación de por lo menos un amortiguador de absorción de energía de choque colocado, por lo menos parcialmente, paralelo al elemento transversal frontal del vehículo proporciona excelentes resultados en términos de parámetros de sensibilidad en el caso de una colisión con un peatón, y, en particular, cumple totalmente los límites establecidos por la regulación específica propuesta, alcanzando al mismo tiempo un equilibrio óptimo con respecto a la longitud global del vehículo (de hecho, se ha determinado que la retracción del elemento transversal frontal con respecto al borde externo de la barra del parachoques es igual a aproximadamente 80 mm).

Finalmente, debería recordarse que las mejoras adicionales relacionadas con la aceleración de colisión y la rotación máximas correspondientes a las articulaciones de las extremidades inferiores de un peatón pueden conseguirse modificando el estilo externo del vehículo 10 y, en particular, adelantando la parte frontal del vehículo al nivel del capó 11.

Los resultados experimentales obtenidos mediante pruebas de laboratorio han confirmado que el adelantar el perfil externo del vehículo 10 al nivel del capó 11 (perfil indicado por la línea discontinua L en la figura 10) permite, utilizando un tipo tradicional de elemento transversal 17 frontal, la retracción de toda la estructura de absorción solamente 55 mm con respecto a los 80 mm (distancia indicada con D en la figura 5) desde el borde 20 externo de la barra de parachoques 12.

Finalmente, las mejoras adicionales en términos de resultados de prueba se consiguieron insertando por lo menos un dispositivo de absorción o amortiguador, indicado con 25 en la figura 10, que descansa en la estructura terminal frontal del vehículo (en caso necesario, reforzado apropiadamente), es decir, en la zona en la que se encaja el radiador del vehículo.

En cualquier caso, el adelantar el perfil del vehículo al nivel del capó 11 e insertar el amortiguador 25 adicional proporciona ventajas adicionales en términos de reducción de la rotación de la articulación de la rodilla.

Los gráficos mostrados en las figuras 11A, 11B destacan las ventajas obtenidas en relación con la rotación máxima correspondiente a la articulación de la rodilla (la curva K para un perfil de capó alineado con la barra de parachoques y, la curva M, para un perfil del capó a 2 cm de la barra de parachoques (figura 11B), con respecto al estilo externo actual del perfil frontal del capó (curvas N y P, respectivamente, de la figura 11A y la figura 11B); dicha ventaja relacionada con la rotación determina consecuentemente un incremento de la aceleración máxima en la tibia del peatón (curva H para un perfil de capó alienado con la barra del parachoques y la curva J para un perfil de capó 2 cm desde la barra de parachoques (figura 11A)) que, sin embargo, entra dentro de los límites permitidos.

La inserción de un amortiguador 25 correspondiente al extremo frontal del vehículo, con el vehículo de un estilo tradicional, cumple además plenamente con los límites de regulaciones actuales consiguiendo un equilibrio ventajoso con las dimensiones de longitud globales del vehículo; de hecho, las pruebas de laboratorio realizadas en dichas condiciones dieron como resultados finales una aceleración máxima durante la colisión de 101 g (m/s^2), una rotación máxima de aproximadamente 15° y un desplazamiento máximo debido a la fuerza de cizallamiento de aproximadamente 3 mm, valores que son extremadamente positivos en vistas a las especificaciones necesarias.

A partir de la descripción proporcionada, las características de la estructura de protección para vehículos, diseñada para utilizarse en particular en el caso de colisión con peatones, según la presente invención, son claras como lo son las ventajas obtenidas.

En particular están representadas mediante:

- la posibilidad de diseñar sistemas (que consisten en amortiguador elástico, amortiguador de plástico y elemento transversal) válidos para muchas versiones de vehículos diferentes, en relación con la forma de su estructura, sus pesos y las regulaciones concernientes a la colisión que han de cumplirse, consiguiendo siempre excelentes resultados en términos de resistencia a la colisión;
- fácil de satisfacer al mismo tiempo las diferentes regulaciones con respecto a la colisión a varias velocidades;
- alta capacidad de absorción en el caso de colisión con un peatón, a velocidades medias bajas para cualquier dirección de colisión;

ES 2 255 596 T5

- peso limitado y dimensiones totales limitadas de toda la estructura de absorción;
- costes limitados debidos a las ventajas obtenidas.

5 Por último, resulta evidente que pueden realizarse modificaciones adicionales y variaciones a la estructura de protección para vehículos en cuestión, estando todas ellas comprendidas dentro del alcance de las reivindicaciones que definen la invención, así como también resulta evidente que los materiales y dimensiones ilustrados pueden modificarse de acuerdo con los requisitos técnicos.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 255 596 T5

REIVINDICACIONES

5 1. Estructura de protección para vehículos (10) diseñada para utilizarse, en particular, en el caso de colisión entre un vehículo (10) y un peatón, del tipo que comprende por lo menos una barra de parachoques (12), colocada para proteger por lo menos un elemento transversal (17) configurado, conectado a dos elementos laterales (22) del vehículo (10),

10 por lo menos un primer dispositivo de absorción de energía de choque o amortiguador (16), alojado dentro de dicha barra de parachoques (12), estando conectado dicho dispositivo o amortiguador, por lo menos parcialmente paralelo a dicho elemento transversal (17) configurado del vehículo (10),

15 dicho primer amortiguador de absorción de energía (16) está conectado a dicho elemento transversal (17) mediante por lo menos un soporte (18) configurado, y está instalado entre por lo menos un borde interno (19) de dicho elemento transversal (17) y por lo menos un borde externo (20) de dicha banda de parachoques (12) para una longitud predeterminada,

20 sobresaliendo un borde externo (21) del elemento transversal (17) hacia adelante con respecto a por lo menos una superficie de soporte interna de dicho primer amortiguador (16), presentando dicho amortiguador (16) un espesor total de por lo menos un 20% superior a una distancia (D) entre el borde externo (21) del elemento transversal (17) y el borde externo (20) de la barra de parachoques (12),

25 **caracterizado** porque el perfil externo de dicho vehículo (10) se adelanta (L) al nivel del capó (11) para poder retraer toda la estructura de absorción mediante una distancia de únicamente 45 a 55 mm desde el borde externo (20) a dicha barra de parachoques (12).

30 2. Estructura de protección para vehículos (10) según la reivindicación 1, **caracterizada** porque dicho primer amortiguador (16) no está colocado directamente en el elemento transversal (17) para evitar la excesiva densificación que provocaría un incremento en el espacio necesario entre dicho elemento transversal (17) y por lo menos un borde externo (20) de la barra de parachoques (12).

35 3. Estructura de protección para vehículos (10) según la reivindicación 1, **caracterizada** porque al menos un dispositivo de absorción o amortiguador (25) adicional está colocado de manera correspondiente a la zona en la que está fijado el radiador del vehículo (10), por debajo de dicha barra de parachoques (12) de manera que descansa sobre las estructuras del extremo frontal del vehículo (10), reforzado de manera adecuada si es necesario.

40

45

50

55

60

65

Fig.1

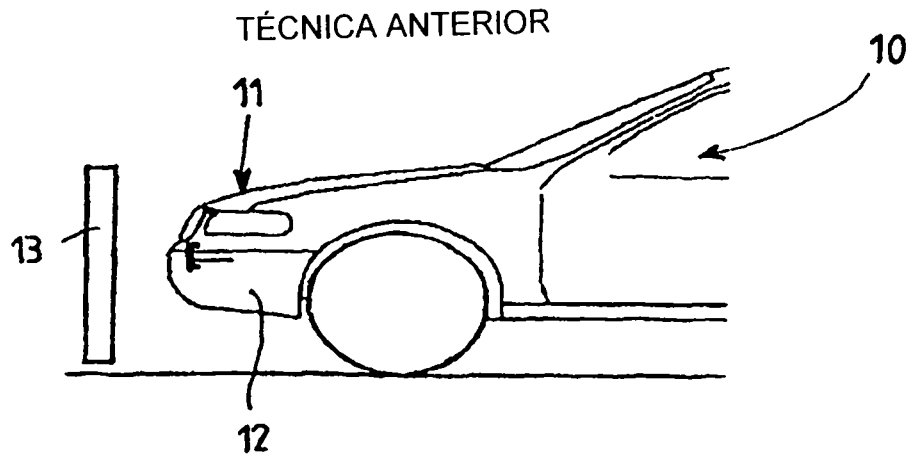


Fig.2

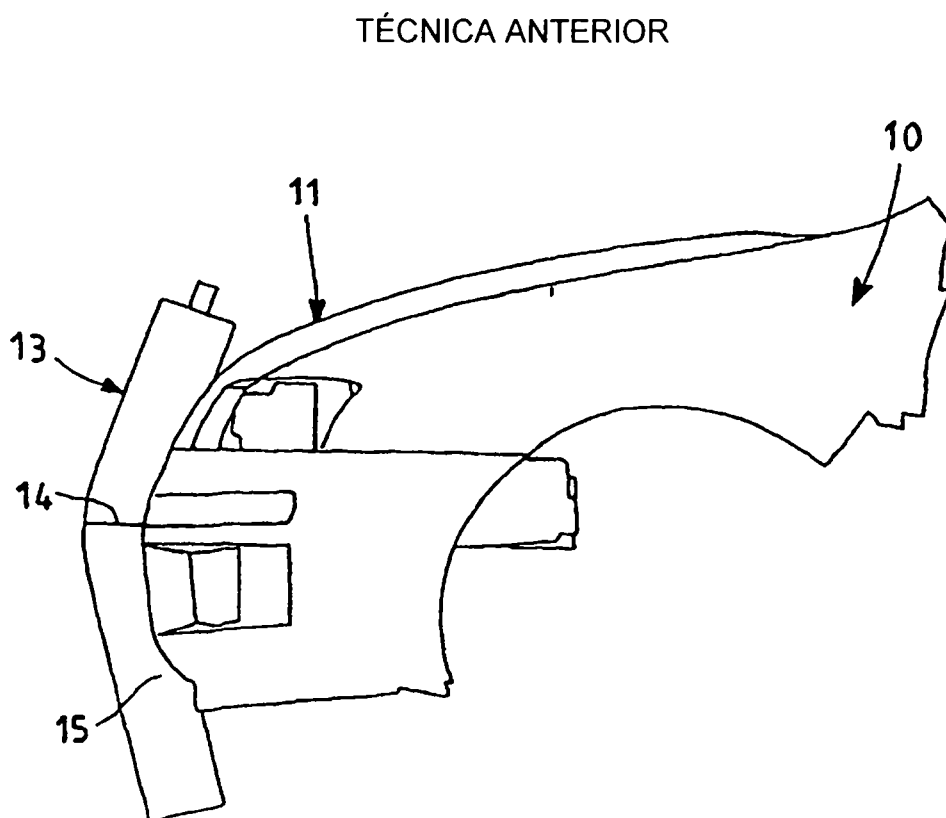


Fig.3A

TÉCNICA ANTERIOR

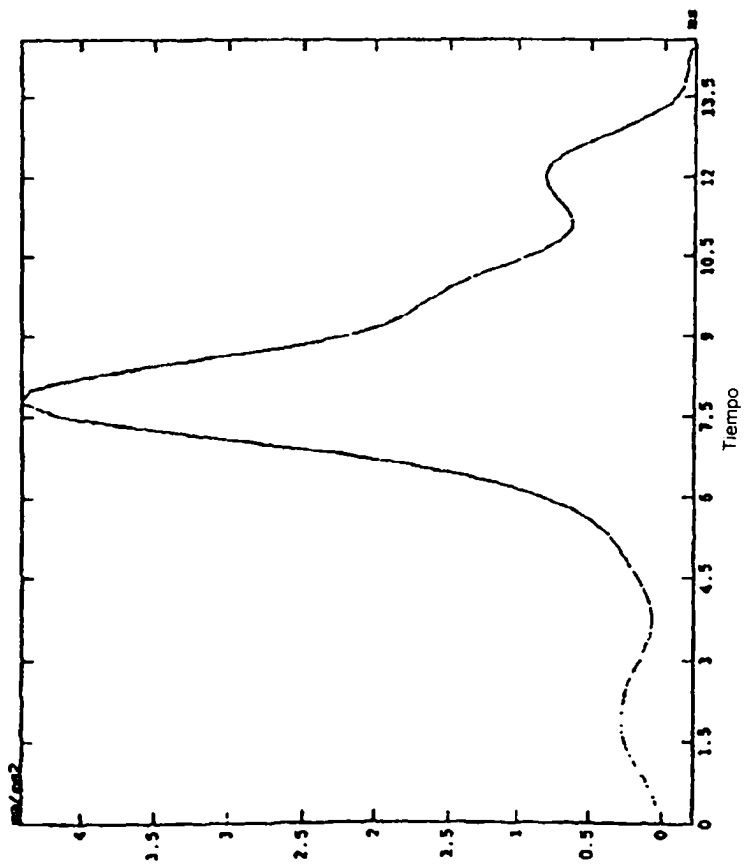


Fig.3B

TÉCNICA ANTERIOR

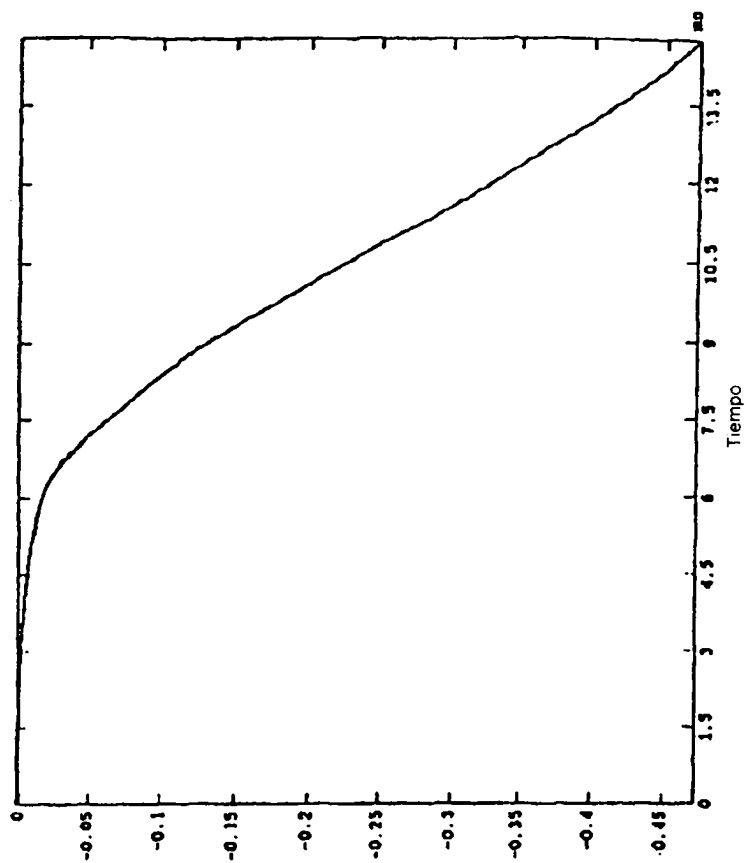


Fig.3C

TÉCNICA ANTERIOR

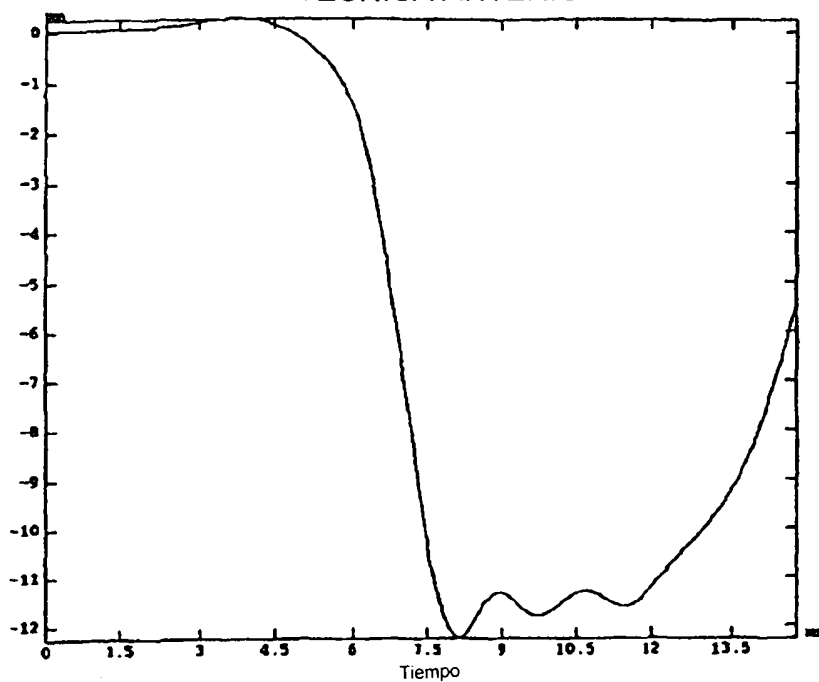


Fig.4C

TÉCNICA ANTERIOR

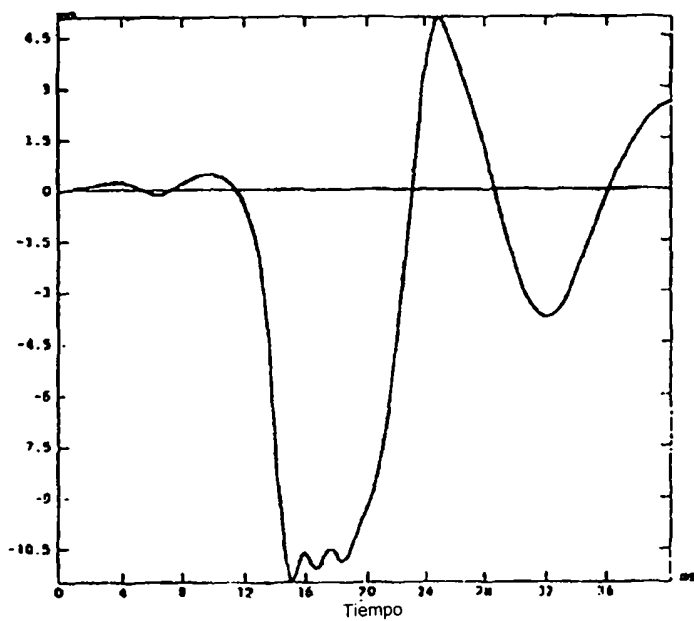


Fig.4A

TÉCNICA ANTERIOR

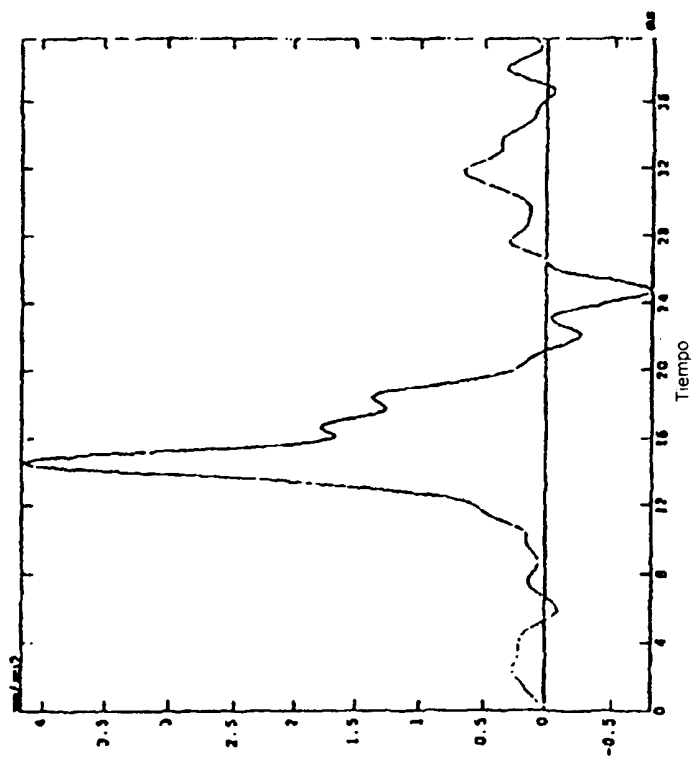


Fig.4B

TÉCNICA ANTERIOR

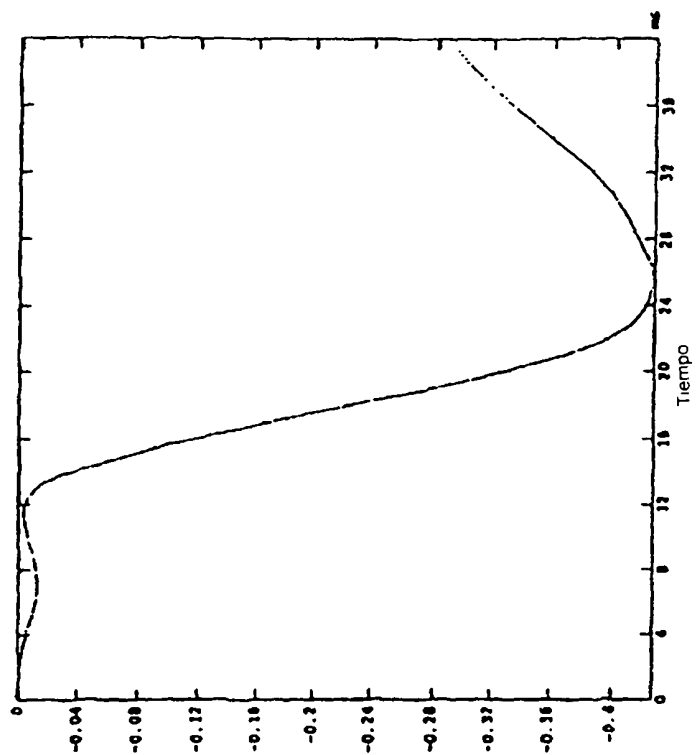


Fig.5

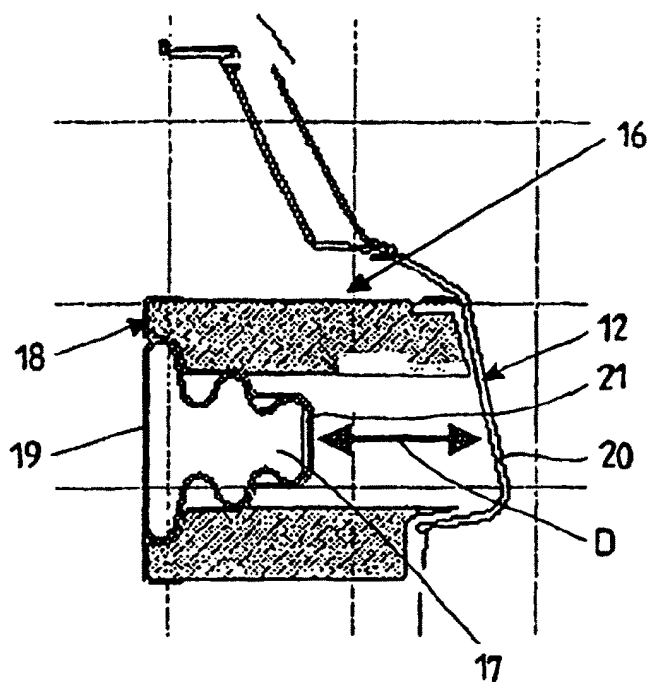


Fig.6C

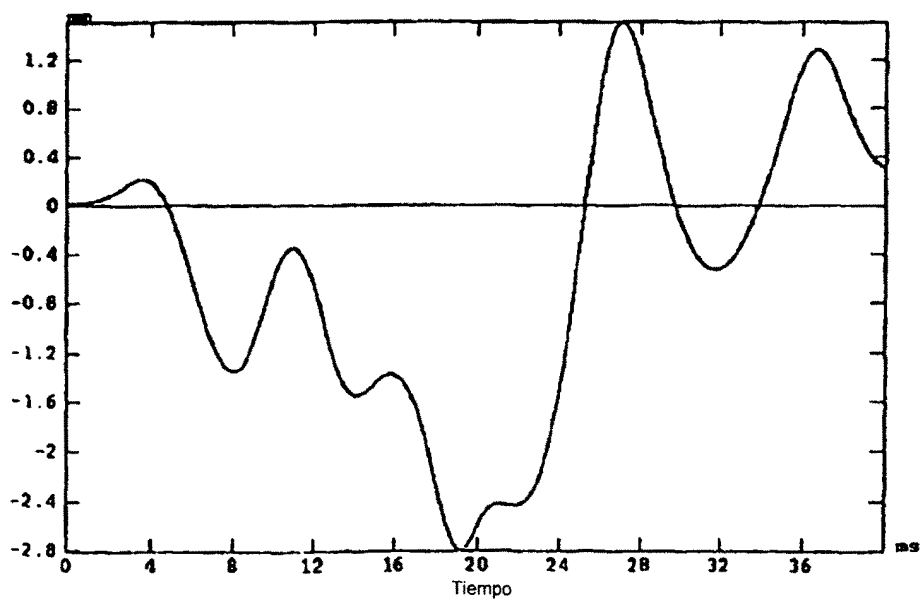


Fig. 6A

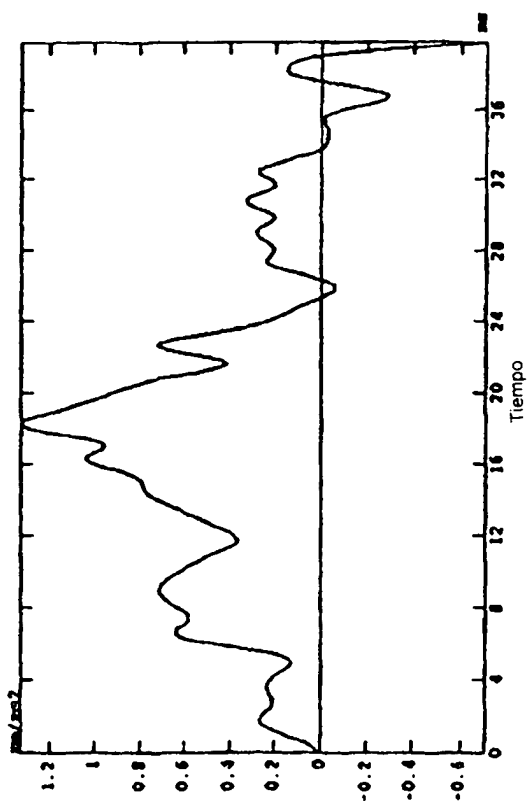


Fig. 6B

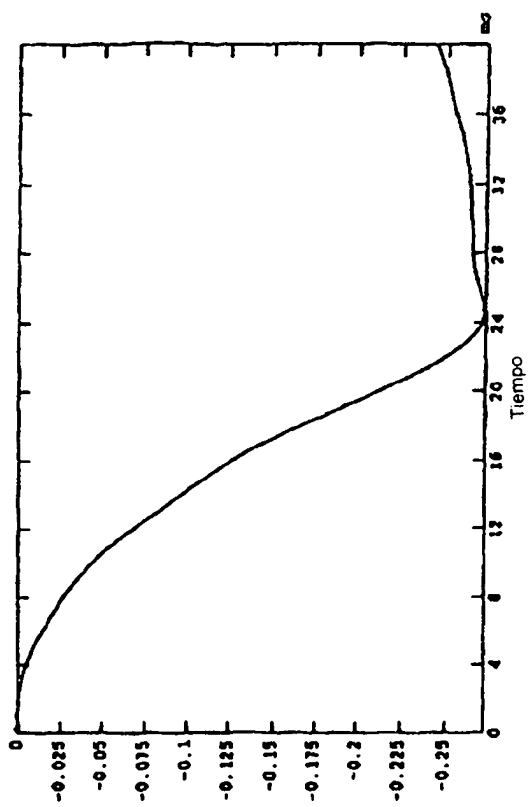


Fig.7

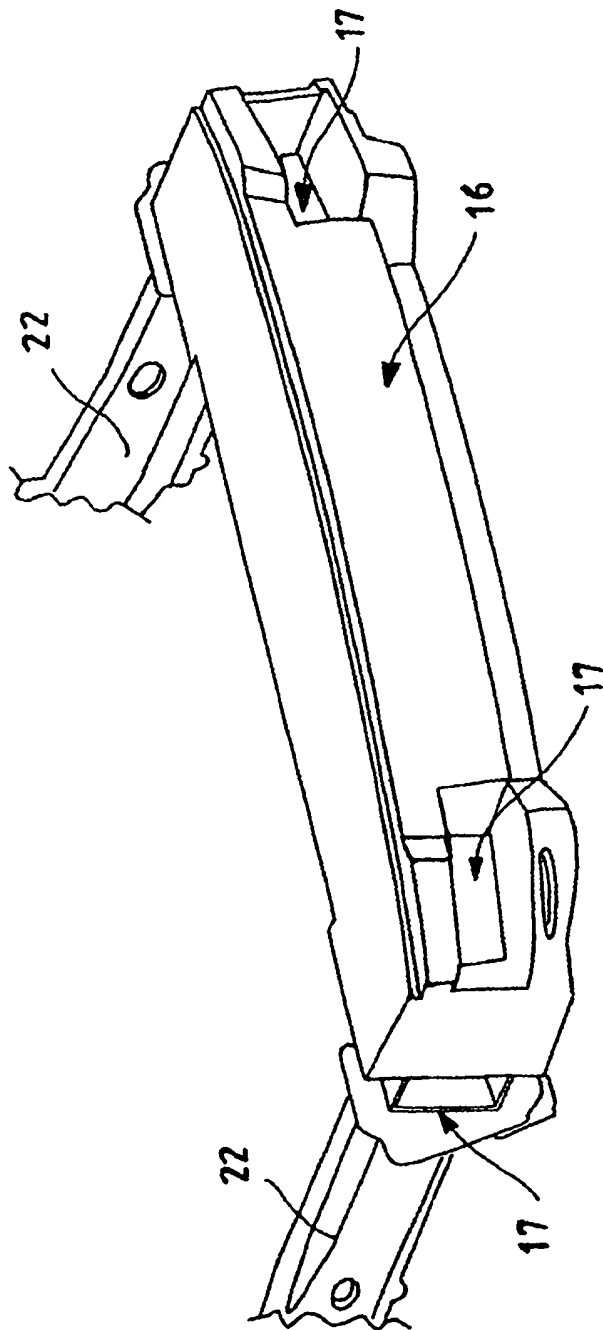


Fig.7A

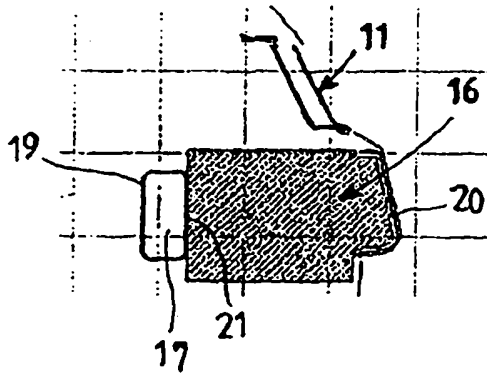


Fig.7B

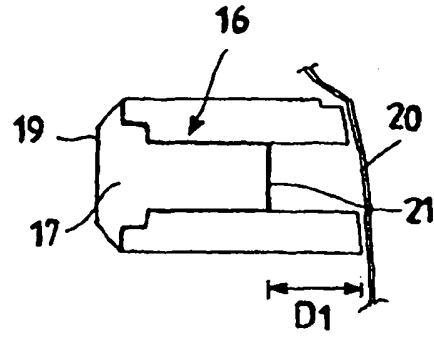


Fig.10

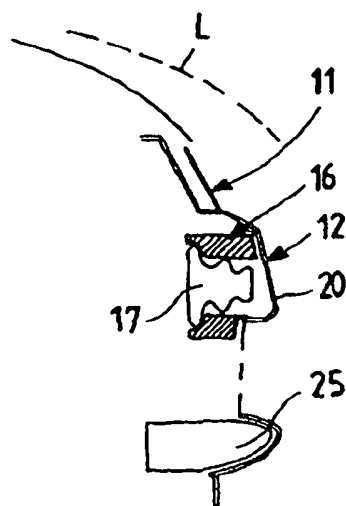


Fig.8B

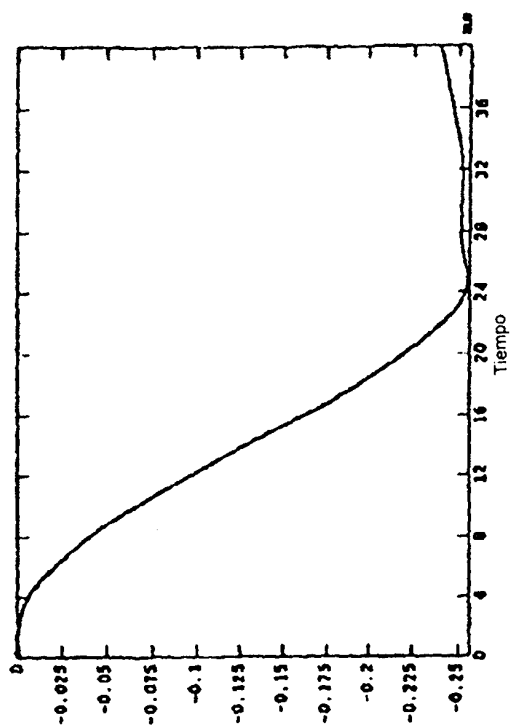


Fig.8A

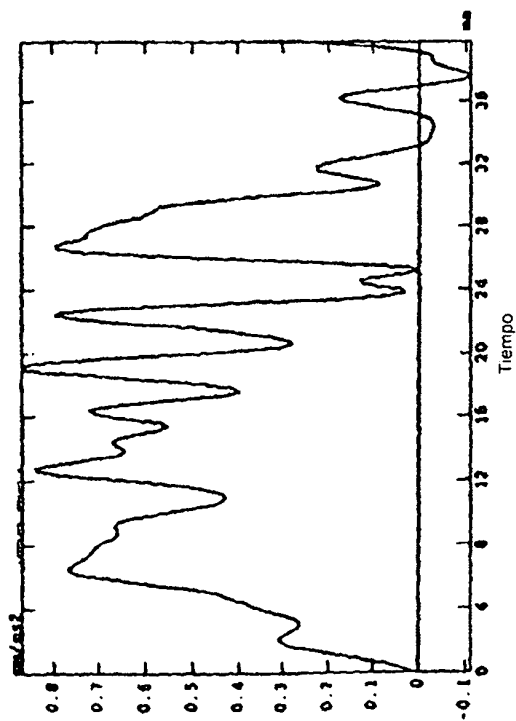


Fig.8C

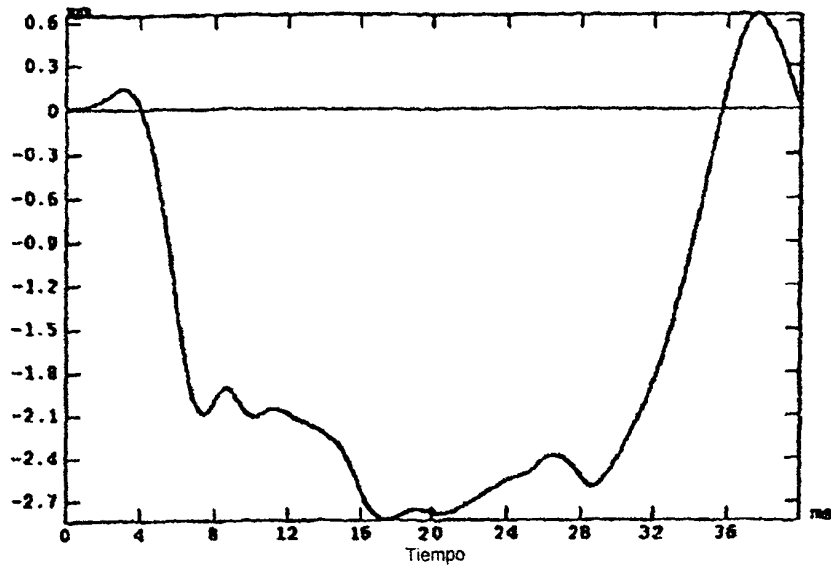


Fig.9C

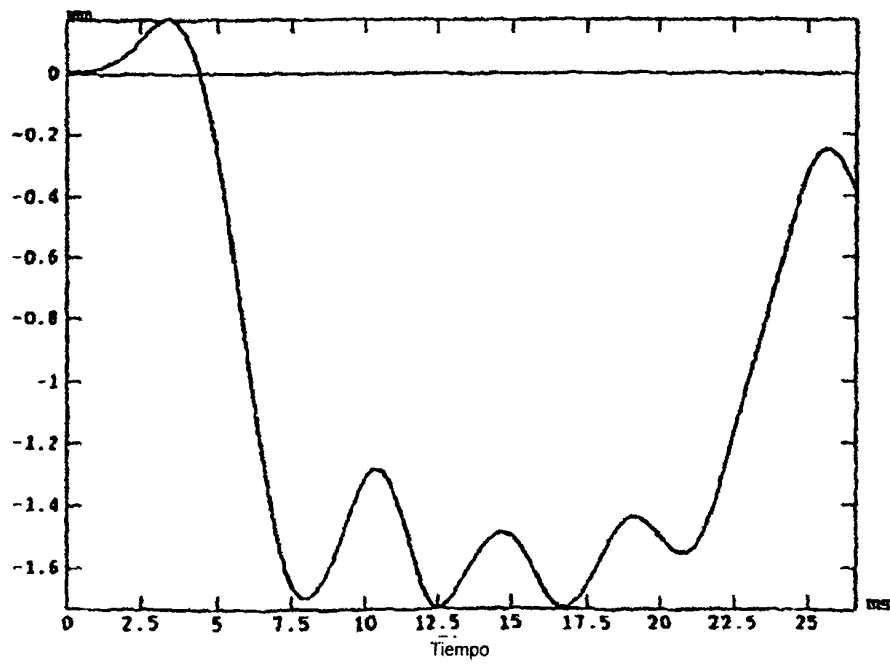


Fig. 9A

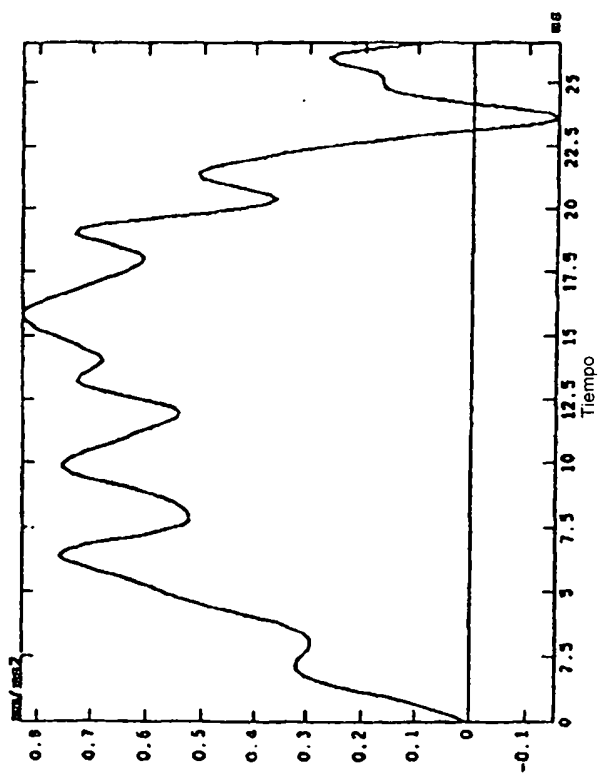


Fig. 9B

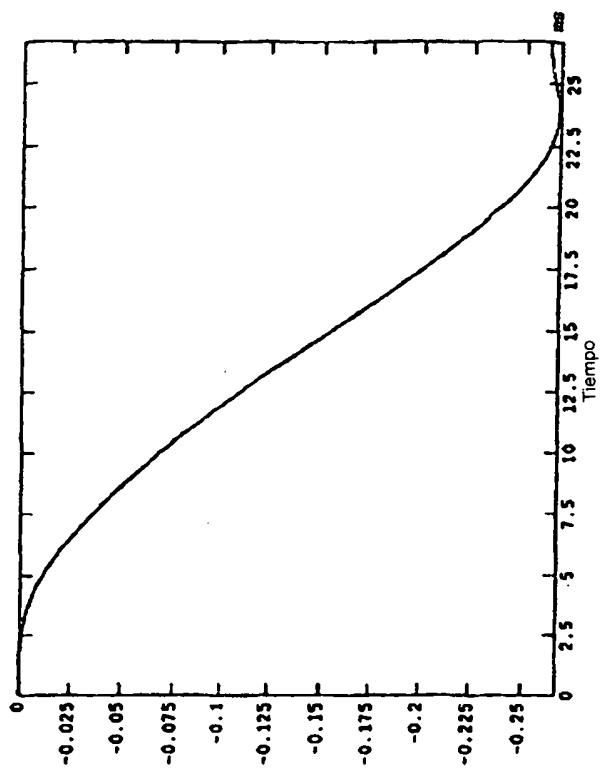


Fig.11B

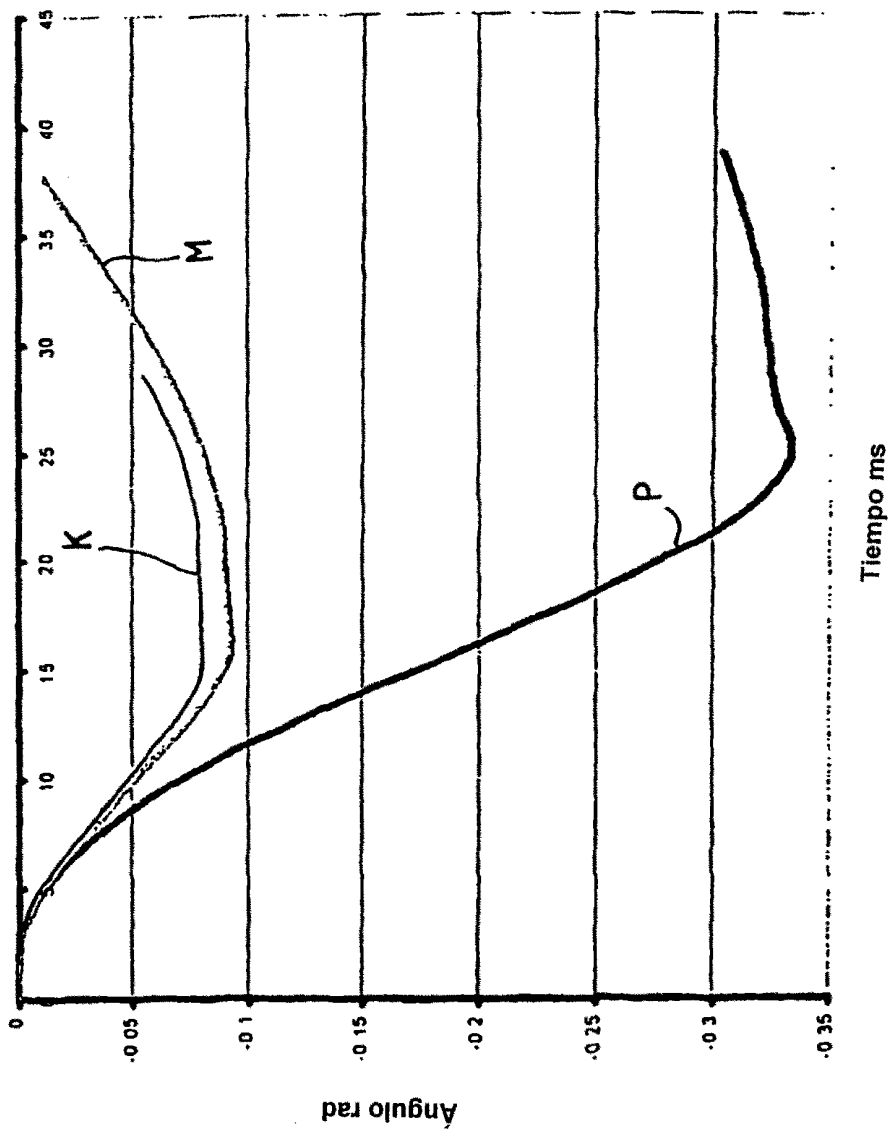


Fig.11A

