

195892

- 2 -



de la carrocería, sirviendo por lo menos las porciones laterales de dicho parachoques para reforzar a las porciones laterales de la carrocería, cooperando con la misma en la absorción de energía en caso de choque.

5 Además, el invento concierne a un parachoques para vehículos compuesto de los siguientes elementos:

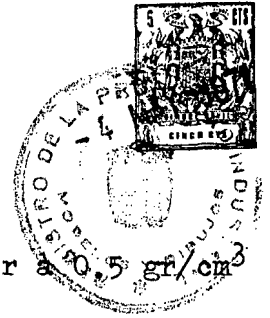
(1) una placa relativamente delgada de material rígido, aunque ligeramente flexible, y muy resistente al impacto, apto para disponerse en forma fija sobre una
10 porción del vehículo, y

(2) una masa relativamente gruesa de material polimérico celular, capaz de absorber choques, dispuesta sobre la cara exterior de la hoja anteriormente citada.

Igualmente, la invención concierne a una construcción laminar constituida por las siguientes láminas:
15

(1) Una placa relativamente delgada de material termoplástico fibroso constituido por un laminado de capas plásticas sólidas perfectamente unidas entre sí para formar un núcleo plástico celular muy rígido, con una
20 resistencia a la flexión ($\frac{ET^3}{12}$) con respecto al peso por unidad de superficie, equivalente por lo menos a la que presentan los laminados de la fig. 9 de los dibujos que se acompañan, y con una resistencia al impacto que hace que no se produzca ninguna rotura al recibirse la caída
25 sobre él de una bola de acero de 904 gr. de peso desde una altura de 2.79 m. a temperaturas comprendidas entre -8 y 135°C .

(2) Una masa relativamente gruesa de material polimérico unicelular capaz de absorber el choque, situada
30 sobre la cara exterior de la placa anterior, y que tiene



las propiedades siguientes:

	Densidad	No superior a 0,5 gr/cm ³
5	Resistencia a una compresión del 25% (Dinámica, a una velocidad aproximada de 40 Km/h., para un grueso de unos 30 cm.)	Al menos 1050 gr/cm ²
	Resistencia a la tracción	Al menos 1050 gr/cm ²
	Absorción de agua (en una superficie seccionada)	No mayor de 0.5 gr/cm ²
10	Energía de rebote	No mayor del 35% de la energía de impacto

(3) Una segunda capa relativamente delgada de material termoplástico fibroso dispuesta sobre la cara externa del elemento (2), cuya segunda placa comprende un laminado que responde a la descripción del laminado usado en el elemento (1), y

(4) Una segunda masa relativamente gruesa de material unicelular absorbente del choque, dispuesta sobre la cara externa del elemento (3), cuyo material tiene las propiedades expuestas para el elemento (2).

Otro aspecto de la invención se refiere a un vehículo a motor cuya carrocería tiene una cubierta o capó delantero inclinado en sentido ascendente hasta el parabrisas, en un ángulo tal que la prolongación de la línea de su pendiente alcanzaría hasta las zonas faciales inferiores de un adulto de estatura media sentado en el asiento delantero; un grueso almohadillado de material absorbente del choque, colocado debajo y atrás del parabrisas, con su superficie superior situada al menos tan alta como la porción más retrasada del capó inclinado, y un segundo almohadillado grueso de material absorbente del choque, situado transversalmente al departamento de los pasajeros,



pero adelantado con respecto al almohadillado anteriormente citado, teniendo dichos almohadillados tal forma y tal colocación que conjuntamente puedan absorber simultáneamente la energía cinética de las porciones superior e inferior, respectivamente, de los cuerpos de los ocupantes del asiento delantero al ser proyectados hacia delante y decelerados por efecto de un choque, reduciendo así la probabilidad de que los citados pasajeros tropiecen con el parabrisas o lo atraviesen con sus cuerpos.

1. Campo de aplicación de la invención

La invención se refiere a un sistema para reducir o impedir los daños y accidentes, traumas o muertes causadas en los choques de vehículos. Este objetivo se logra proporcionando al vehículo modernos medios capaces de absorber la energía de los impactos, de tal modo que se reduzcan al mínimo los efectos dañinos de las colisiones sobre el vehículo y sus ocupantes, y también se reduzcan al mínimo los daños a otros vehículos, propiedades, peatones, ciclistas, animales, etc., alcanzados por el vehículo provisto de los dispositivos del presente invento. Estos resultados se logran con un mínimo de alteraciones o modificaciones en el vehículo, y permiten ver reducidos los costes de reparación o de atención médica.

2. Principios de la invención

Los parachoques y carrocerías de automóviles de tipo convencional resultan totalmente inadecuados desde el punto de vista de la prevención de daños y garantía de seguridad, ya que con los mismos, incluso a bajas velocidades de aparcamiento como de 8 o 10 km/h., los



costes de reparación suelen ascender a elevadas cifras si ha habido alguna colisión, y en accidentes ocurridos a velocidades no superiores a 40 km/h., suele registrarse un 75% o más de los daños que se infligen a la propiedad privada. La gravedad de las heridas y daños causados tiende a crecer en proporción geométrica con el cuadrado de la velocidad en el momento del choque. El resultado es una cifra abrumadora de muertes, heridas, sufrimientos y daños.

10 Los especialistas en el ramo se han esforzado de múltiples maneras por reducir la gravedad de las consecuencias de los accidentes de automóvil, pero ninguna solución ha resultado efectiva hasta el punto de justificar su adopción generalizada, a coste razonable, y que no
15 implicara serios inconvenientes secundarios.

Recientemente se han dado a conocer los parachoques hidráulicos, los cuales aunque pueden reducir los daños sufridos por el vehículo a velocidades de hasta 16 km./h., a velocidades superiores es el propio parachoques
20 el que sufre daños, y a velocidades del orden de 32 a 48 km./h. se producen daños al vehículo y a sus pasajeros. Además, a no ser que la altura de los estrechos parachoques de los vehículos afectados en el choque coincidan exactamente entre sí, los parachoques hidráulicos tienen poco o
25 ningún efecto incluso a bajas velocidades, como las que son normales en los choques durante maniobras de aparcamiento. Además, incrementan la longitud del vehículo en unos 30 cm. y su peso en unos 45 Kg., tienen que llenarse de agua y líquido anticongelante, que se proyectan al aire
30 al producirse una colisión. Los parachoques hidráulicos no



alcanzan en absoluto la eficacia del sistema de seguridad de la presente invención, que resulta sumamente eficaz para la prevención de daños a velocidades muy superiores a aquéllas en que podría resultar útil el parachoques 5 hidráulico. La relativa ineficacia de dichos parachoques hidráulicos se debe en parte al hecho de que son estrechos y transmiten la fuerza del choque únicamente al chasis, de acuerdo con el clásico diseño de todos los parachoques de automóvil. Esto contrasta con la presente invención, 10 en la cual la fuerza del choque se transmite a toda la superficie frontal o trasera del vehículo. Para que un parachoques hidráulico pudiera proteger toda la parte frontal de un automóvil, y tener a la vez suficiente carrera de émbolo en choques a velocidades moderadas, 15 debería pesar al menos 225 Kg. La correspondiente protección en la parte trasera representaría la adición de otros 110 kg., por lo menos, al peso total del vehículo.

Otro adelanto reciente, que ha tenido como consecuencia la presentación de favorables resultados 20 de ensayos de choque a velocidades de 40 a 50 km/h., implica el uso de parachoques metálicos respaldados por amortiguadores también de metal y rellenos de caucho siliconado comprimible. No obstante, esta propuesta requiere indudablemente un peso extra, una longitud total 25 extra en el vehículo, y elevados costes; a diferencia de lo que sucede en la presente invención.

Un importante fabricante de automóviles ha señalado recientemente que están obteniéndose ahora 30 prometedores resultados con un parachoques construido a base de un compuesto de caucho poroso, en que eviden-

105892

- 7 -



temente se emplea un tripolímero del tipo neopreno, con grandes características de recuperación, envolviendo un bastidor metálico de grueso calibre. No obstante, esto no alcanza a las ventajas de la presente invención, y
5 no puede compararse en eficacia.

Actualmente están siendo objeto de abundante experimentación, bolsas de aire hinchables situadas en el compartimiento ocupado por los pasajeros, que se inflan instantáneamente al producirse la colisión. No
10 obstante, las mismas no protegen al vehículo de los daños sufridos, y además, están expuestas a su vez a ciertos graves inconvenientes, tales como una fiabilidad muy limitada y la posibilidad de daños a las personas que
15 tengan peso, tamaño, o que ocupen posiciones no previstas en el diseño de las citadas bolsas hinchables. No obstante, cuando se perfeccionen dichas bolsas, si ello llega a producirse, podrían usarse conjuntamente con las caracte-
rísticas principales de la presente invención, como alternativa o complemento de la protección interior
20 de los ocupantes.

Hace mucho tiempo que vienen usándose cinturones de seguridad en los vehículos para reducir el peligro de sus ocupantes. Tienen la ventaja de decelerar el movimiento del pasajero simultáneamente con la deceleración del
25 vehículo en el momento del choque. No obstante, las deceleraciones de los vehículos en colisión suelen ser erráticas, produciendo severas tracciones, con lo que las estrechas correas pueden causar peligrosos traumas a los cuerpos de los pasajeros. Además, éstos
30 olvidan muchas veces ajustarse dichos cinturones de

105892

- 8 -



seguridad, lo que los hace inútiles.

Los almohadillados que actualmente se emplean en el revestimiento interior de los vehículos para reducir el riesgo en los choques son de material relativamente rígido que puede herir a los ocupantes. Se encuentran 5 situados demasiado bajos con respecto a los cuerpos de los pasajeros, por lo que no pueden impedir que éstos sean lanzados contra el parabrisas o a su través. También son demasiado estrechos para decelerar el movimiento de 10 los pasajeros sin causarles daños, incluso cuando los choques son débiles. Finalmente, se encuentran situados demasiado lejos de los pasajeros, lo que hace que éstos pueden llegar a golpear contra los mismos casi a la velocidad máxima de colisión, después que el vehículo 15 ha sido detenido por completo a causa del choque.

En los dibujos que se acompañan:

La fig. 1 es un alzado lateral de un vehículo automóvil típico, provisto del sistema de seguridad de la presente invención;

20 La fig. 2 es una vista en planta del vehículo de la fig. 1;

La fig. 3 es un alzado frontal del vehículo de las figs. 1 y 2;

25 La fig. 4 es un detalle, parcialmente seccionado, a lo largo de la línea 4-4 de la fig. 2;

La fig. 5 es una sección a lo largo de la línea 5-5 de la fig. 1, practicada en un material laminado rígido (al que en adelante llamaremos simplemente "laminado") escogido para la carrocería del vehículo automóvil de la 30 presente invención, así como para sus parachoques;

195892

- 9 -



La fig. 6 es una perspectiva, desde atrás, del volante y almohadillas antichoque en la parte reservada al conductor del vehículo de las figs. 1 a 3;

5 La fig. 7 es una sección a lo largo de la línea 7-7 de la fig. 6;

La fig. 8 es una vista en planta, sobre la línea 8-8 de la fig. 7, de las almohadillas interiores antichoque, tablero de instrumentos y volante;

10 La fig. 9 es una gráfica que ilustra la rigidez del laminado plástico preferido para su empleo en la invención, comparado con la de otros materiales estructurales; donde A indica el laminado, B aluminio, C plástico reforzado con vidrio y D acero; figurando en la ordenada las cifras de rigidez ($ET^3/12$) y en la abscisa el peso en gr/cm^2 .

15 La fig. 10 es una ilustración gráfica de la resistencia a la compresión y absorción de energía en función del grado de compresión de un material de revestimiento de parachoques, representando impactos frontales a diversas velocidades contra un obstáculo plano, para 20 usar en el cálculo aproximado del grueso de revestimiento a usar en los parachoques longitudinales de la invención, donde en la ordenada de la izquierda se indica la resistencia a la compresión dinámica en gr/cm^2 ; en la abscisa la compresión en %; y en la ordenada de la derecha la 25 energía en $Kgrm/cm^3$.

La fig. 11 es una perspectiva de un camión de tipo normal equipado con un parachoques de seguridad construido de acuerdo con la invención, y

30 La fig. 12 es un corte horizontal del parachoques



de seguridad ilustrado en la fig. 11.

El sistema de seguridad de la presente invención, distribuye las fuerzas de deceleración o aceleración durante los choques y las limita hasta niveles que pueden resistir los materiales y componentes usados en los vehículos de la invención. También proporciona a los ocupantes del vehículo coeficientes de gravedad por deceleración o aceleración, y sus correspondientes presiones sobre su anatomía, que son inferiores a los límites de tolerancia del cuerpo humano. Estos resultados los logra utilizando gruesos de parachoques muy inferiores a los que los médicos habían creído necesarios en relación con este problema, sin causar molestias a los ocupantes del vehículo, y sin obligarles a tomar precauciones previas como el uso de cinturones de seguridad.

La palabra "colisión" se emplea en esta memoria en el sentido de colisiones o choques con otros vehículos y objetos, peatones, ciclistas, etc. De acuerdo con los principios aceptados de la física, el coeficiente de gravedad G aquí utilizado es el cociente $\frac{F}{W}$ ó $\frac{a}{g}$, en que F es igual a la fuerza neta ejercida contra cualquier objeto; W es el peso de dicho objeto; "a" es la aceleración o deceleración experimentada por el objeto durante la colisión, y "g" la aceleración debida a la gravedad en un cuerpo que cae en ausencia de resistencia del aire.

También tal como se emplea aquí, la palabra "laminados" se aplica en sentido limitado para referirse a un laminado de capas plásticas sólidas preferiblemente totalmente pegadas a un núcleo interior de plástico celular rígido, que típica y preferiblemente es material resinoso

195892

- 11 -



unicelular ABS (acrilonitrilo-butadieno-estireno), cuyo material tiene una resistencia a la flexión ($\frac{ET^3}{12}$) tan grande al menos como la que muestra la curva titulada A en la fig. 9 de los dibujos que se acompañan, y que registra la rigidez del laminado a varios pesos por centímetro cuadrado, comparada con la rigidez de otros materiales comúnmente usados en carrocerías de vehículos. (E es el módulo de flexión, y T el grueso total del laminado). El laminado tiene una resistencia al impacto tal que se hace capaz de resistir sin romperse el impacto de una bola de acero de 940 gr. de peso dejada caer sobre el mismo desde una altura de 2.79 m., a temperaturas entre -8 y 135°C. El cociente $\frac{ET^3}{12}$ es una medida de la rigidez y una magnitud fija. Sin carácter limitativo, puede decirse que el grueso de tales laminados oscila generalmente entre 0.60 y 1.90 cm., llegando si hace falta incluso hasta más de los 3 cm; su densidad oscila entre 0.3 y 0.5 gr./cm³; su resistencia a la tracción es por lo menos de 105 kg/cm²; su temperatura de distorsión térmica bajo una presión de 17.5 kg/cm² es al menos de 82°C, y el núcleo del laminado suele constituir casi la totalidad, o al menos de un 70 a un 80% del grueso total del mismo. Como se describe luego, dichos laminados tienen también otras propiedades ventajosas para reducir daños por accidente.

Tal como se usa en esta memoria, la expresión "almohadillado" significa un material celular antichoque que posee las siguientes propiedades físicas:

Densidad No superior a 0.5 gr/cm³

Resistencia a una compresión del 25% (Dinámica, a una velocidad aproximada de 40 km/h, para un grueso de 30 cm) De al menos 700, y preferiblemente de 1050 gr/cm²

195892

- 12 -



Resistencia a la tracción	Al menos 1050 gr/cm ²
Máxima absorción de agua (superficie seccionada)	No más de 0.5 gr/cm ²
Energía de rebote	No más del 35% de la energía de impacto.

5

En estos momentos, las formas preferidas de dicho material para su uso en la invención son los tipos que absorben el choque de una espuma unicelular de plástico (tipo de célula cerrada). Estas espumas plásticas unicelulares son mezclas químicamente hinchadas hasta formar una espuma, de resinas termoplásticas como el cloruro de polivinilo, solo o con una pequeña cantidad de ABS, caucho de butadieno-acrilonitrilo (NBB) y uno o más plastificantes compatibles, en proporciones de 10 a 70% (preferiblemente de 45 a 60%) de resina, de 16 a 80% (preferiblemente de 30 a 45%) de caucho, y de 6 a 60% (preferiblemente de 6 a 12%) de plastificantes, expresándose tales porcentajes calculados sobre el peso total de todos los componentes, hasta alcanzar el 100%. Se prefieren particularmente los tipos de espuma plástica unicelular AA, AH, AL y LDAF. La invención, no obstante, no queda limitada al uso de tales espumas plásticas unicelulares, sino que puede ser llevada a la práctica con materiales celulares de espuma de plástico comprimible que sean equivalentes a los citados, y basados primordialmente en poliuretanos, polímeros vinílicos, polietileno, polipropileno o polistireno, cauchos tales como el neopreno, el Buna N, el SBR y mezclas de dichos polímeros entre sí o con otros polímeros compatibles como, por ejemplo el ABS.

25
30

Con referencia ahora a los dibujos adjuntos, las figuras de la 1 a la 8 representan a un automóvil

195892

- 13 -

10:11:75



provisto de un sistema de seguridad según la presente invención, comprendiendo los tres siguientes elementos principales, que se detallan a continuación:

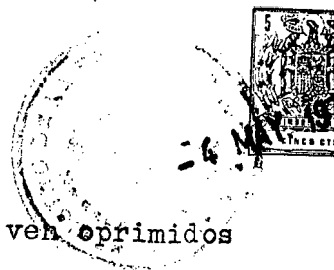
- 5 (1) Parachoques con revestimiento laminado tanto en la parte frontal, como posterior.
- (2) Carrocería de laminado, incluidos los guardabarros, y
- (3) Almohadillados antichoque interiores, de diseño especial.

10 Parachoques

La carrocería 1 del automóvil tiene sus partes frontal y posterior planas, sobre las que van montados los parachoques delantero y posterior 2 y 3 respectivamente. Unas placas verticales fijas 4 y 5 de laminado (pueden
15 usarse placas dobles si se desea), van sujetas de forma adecuada atravesando la parte frontal y posterior en contigüidad tanto con la carrocería 1 como con el chasis 6, de manera que están sometidas por la carrocería y por el chasis y de este modo las fuerzas de un impacto que
20 alcance a las placas 4 y 5 se transmiten directamente y simultáneamente a la carrocería y al chasis. Típicamente, la carrocería está construida de laminado, y el chasis de metal. Los travesaños 7 de metal acanalado del chasis 6 pueden prolongarse lateralmente hasta alcanzar todo el
25 ancho del vehículo con objeto de reforzar y sostener los extremos de los parachoques y ayudar a la protección de las ruedas delanteras y traseras durante las colisiones fuertes. En tal caso, se proporciona un elemento 8 de cobertura, liso y fuerte, que puede ser de metal, sobre
30 los extremos de los travesaños acanalados 7, para impedir

195892

- 14 -



daños a los neumáticos y ruedas cuando se ven oprimidos
contra las prolongaciones de dichos travesaños acanalados
7 en colisiones muy fuertes. Estos travesaños acanalados 7
del chasis, también pueden engrosarse en sentido vertical
5 si es necesario para impedir presiones excesivamente
concentradas sobre los laminados 4 y 5 durante fuertes
colisiones. Alternativamente, las placas de laminado 4 y 5
pueden reforzarse con placas planas de acero u otro metal
que abarquen la mayor parte, o la totalidad, de sus
10 superficies transversales interiores, con objeto de
distribuir las fuerzas centrífugas concentradas ejercidas
por el chasis y los soportes, evitando la creación de
potentes componentes de fuerzas interiores durante los
choques.

15 Las placas de laminado 4 y 5 abarcan toda la
anchura, así como toda la altura frontal y posterior
del vehículo, con excepción de los ángulos en que van
colocados los faros y las luces de cola. Típicamente, dichas
placas miden al menos 60 cm. de altura total.

20 El diseño del vehículo es tal que tanto las
ruedas delanteras como las traseras 9 están más atrasadas
que en la mayoría de los vehículos convencionales. Las
ruedas delanteras están retrasadas con objeto de que el
parachoques frontal 2 abarque completamente la parte
25 frontal del coche, protegiendo a las ruedas delanteras
durante la deceleración en una fuerte colisión frontal.
Las ruedas traseras pueden retrasarse también para evitar
una distancia entre ejes excesivamente corta, y también
para situarlas lo bastante cerca del parachoques posterior,
30 quedando así protegida durante la aceleración debida

195892

- 15 -



a una fuerte colisión de cola.

Una capa 11 relativamente gruesa (típicamente de unos 20 cm.), en comparación con la placa de laminado 4 compuesta de almohadillado antichoque, va pegada o de cualquier otro modo firmemente unida al laminado 4 del parachoques frontal 2. Una correspondiente capa 12, relativamente gruesa (típicamente de unos 10 cm.), de almohadillado análogo, va unida en forma similar a la cara de la placa de laminado 5 del parachoques posterior 3. Estas masas de almohadillado 11 y 12 están generalmente construídas por aglomerado de hojas relativamente delgadas de material antichoque, pegadas entre sí; la razón de ello es que la mayoría de estos materiales de almohadillado se ofrecen actualmente en el comercio a coste razonable tan sólo en gruesos no superiores a 2.5 ó 5 cm.

Las capas de almohadillado 11 y 12 tienen esencialmente el mismo contorno o perímetro que las placas de laminado 4 y 5. Como puede verse, están ligeramente ahusadas para favorecer la visibilidad en la conducción y para dejar más espacio a los faros y a las luces de cola.

Una placa vertical flotante de laminado 13 (o dos placas del mismo si se desea), va colocada entre la masa de almohadillado interior 11 y otro almohadillado exterior 14 en el parachoques frontal 2. Análogamente, una placa vertical flotante de laminado 15 va inserta entre la masa de almohadillado interior 12 y una masa de almohadillado exterior 16 en el parachoques posterior 3. Estas placas flotantes de laminado 13 y 15 son algo más estrechas, del orden de unos 2.5 cm. menos por cada lado, que la anchura de las masas de almohadillado entre las

195892

- 16 -



que van insertas, relleniéndose los espacios que faltan con perfiles de material de almohadillado, para reducir la fuerza de impacto contra las placas flotantes en los choques laterales; este tratamiento ayuda también a

5 impedir que las placas flotantes 13 y 15 rocen con otros vehículos durante maniobras de aparcamiento, y reduce el desgaste de unas tiras que se describirán más adelante. Es preferible pegar este perfil de almohadillado únicamente a los bordes de las placas flotantes de laminado y de las

10 capas exteriores de almohadillado, pero no a las capas interiores de éste, siendo la razón el deseo de evitar tracciones, rasgados y exfoliaciones innecesarias durante colisiones asimétricas o choques contra objetos estrechos, que podrían llevar a la separación momentánea en los

15 extremos externos.

La capa frontal 14 de almohadillado va montada, por ejemplo, por pegado, sobre la cara exterior de la placa flotante de laminado 13. Esta capa 14 es preferentemente de unos 20 cm. de grueso. Análogamente, la capa exterior

20 16 de almohadillado, que tiene ventajosamente unos 10 cm. de grueso, va fijada a la cara exterior de la placa de laminado 15 en el parachoques posterior. Estas capas exteriores de almohadillado 14 y 16, tienen aproximadamente las mismas medidas respecto a la anchura del vehículo y de

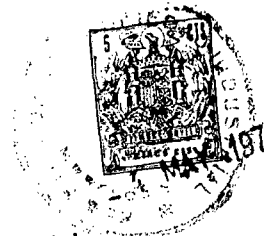
25 su altura, que las masas de almohadillado 11 y 12 respectivamente, pero de preferencia están ligeramente ahusadas y redondeadas para facilitar la visibilidad y mejorar la estética, y para dejar espacio a los faros y luces de cola.

Todo el material de almohadillado en los parachoques va preferiblemente revestido exteriormente de cloruro

30

195892

- 17 -



de polivinilo u otro material adecuado para una mejor
estética, protección contra agentes atmosféricos, resis-
tencia a la abrasión, duración y suavidad de tacto. Dicho
recubrimiento puede ir pigmentado a juego con el color de la
5 carrocería 1.

La placa flotante de laminado debe quedar
situada lo más distante posible de la placa fija, sin que,
por ello, dicha placa flotante pueda quebrarse por colisión
con objetos estrechos, como parachoques convencionales de
10 metal y postes (de teléfonos u otros) a la máxima velocidad
de choque que puede tolerar el vehículo sin daño para sus
ocupantes, a fin de disipar las fuerzas de impacto dentro
de una capa de almohadillado lo más gruesa posible. Con
frecuencia la placa flotante de laminado se sitúa de forma
15 que la capa exterior de almohadillado tenga un grosor de
aproximadamente un cuarto a tres cuartos de grosor de la
capa interior de almohadillado.

Se prevén dos elementos 17 de conexión, inexten-
sibles, situados a derecha e izquierda del parachoques
20 frontal 2. Si se desea, elementos inextensibles similares
(no ilustrados) pueden preverse en el parachoques posterior
3. Estos elementos pueden convenientemente tener forma
de cadenas metálicas, como se ilustra en el dibujo, o de
elementos equivalentes como tiras inextensibles, sogas o
25 cables. Los elementos 17 se ilustran fijados fuertemente
a la porción inferior de la placa flotante de laminado 13,
y también unidos firmemente, pero con carácter ajustable,
a la porción superior de la placa interior de laminado 4.
Los elementos inextensibles 17 impiden que con el paso del
30 tiempo se combe o venza la masa interior de almohadillado

195892

- 18 -



11. Las longitudes efectivas de estos elementos 17 pueden ajustarse por cualquier medio adecuado; por ejemplo, en el caso de las cadenas ilustradas en los dibujos, este ajuste puede hacerse por medio de candados 18, de una forma que resulta evidente. Estos candados u otros dispositivos en los extremos superiores de los citados elementos 17, se hacen de preferencia de menor resistencia que el resto de dichos elementos 17 y que sus conexiones con las placas flotantes 13 y 15, a fin de evitar cualquier rotura en zonas internas del parachoques de difícil acceso.

Se prefiere proporcionar a cada uno de los parachoques medios inextensibles para impedir sustanciales movimientos longitudinales de los extremos exteriores de las placas flotantes de laminado 13 y 15, apartándose así, respectivamente, de las placas fijas de laminado 4 y 5, durante colisiones asimétricas o choques con objetos estrechos, pero permitiendo que las placas flotantes de laminado se muevan libremente hacia las placas fijas de laminado durante las colisiones. Un modo de lograr esto, ilustrado en los dibujos, consiste en prever tiras inextensibles 20 envolviendo las porciones expuestas de los parachoques frontal y posterior, tanto horizontal como verticalmente. Como se ilustra, el parachoques frontal va provisto de cuatro de tales tiras que lo envuelven de adelante atrás verticalmente, y de dos tiras más que los envuelven de adelante atrás horizontalmente, cruzando así por tanto las cuatro tiras verticales. El parachoques posterior va provisto de dos de tales tiras colocadas verticalmente, y otras dos horizontalmente. Estas tiras

195892

- 19 -



5 pueden ir provistas a su vez de cualquier dispositivo adecuado, como hebillas metálicas o cierres, que permitan ajustar su longitud. Pueden disponerse los medios que convenga para impedir la pérdida o desplazamiento de dichas tiras durante los choques. Las superficies exteriores de las tiras deben ser de color y lo más lisas posible gracias a un recubrimiento o acabado, que facilite el deslizamiento durante las colisiones asimétricas.

10 Una alternativa de estas tiras ilustradas en los dibujos podría consistir en tiras inextensibles, sogas, cables o cadenas sujetas longitudinalmente entre las dos placas de laminado de cada parachoques en puntos próximos a sus extremos, de tal modo que los bordes de la placa de laminado móvil, vea restringido su movimiento de separación, con respecto de la placa de laminado fija, en colisiones asimétricas o contra objetos estrechos.

20 Aún otra alternativa podría ser el encerrar parte o la totalidad de las porciones visibles de cada parachoques en una funda o manguito de material flexible inextensible, como tejido rectangular con recubrimiento plástico adecuado para mejor estética, mayor duración, mayor suavidad y deslizamiento y mejor protección contra agentes atmosféricos, cuyo tejido se fijaría a la placa de laminado fija por cualquier medio adecuado.

25 Para ayudar a la deceleración o aceleración del motor y de otros componentes pesados interiores del vehículo, como el sistema diferencial, pueden disponerse, si se desea, unos tirantes espaciados entre sí, y situados en dirección generalmente longitudinal, entre las placas de laminado fijas de los parachoques y los citados componentes
30

195892

- 20 -



5 pesados interiores del coche. Ejemplo de ello son los tirantes o soportes metálicos 21 sujetos de cualquier modo adecuado, con amplias bases de metal, a la placa vertical fija de laminado 4 del parachoques delantero 2, y prolongándose directamente hasta el motor 22. Además, los anclajes convencionales de los motores y otros componentes pesados se refuerzan preferiblemente de cualquier modo adecuado.

Entre ciertas características opcionales figuran:

- 10 - Placas de matrícula hechas de EPDM, un caucho blando y flexible que evita daños y heridas, es resistente a la decoloración y al agrietado por exposición prolongada a la intemperie.
- 15 - Pintura blanca, recubrimiento u otra pigmentación luminosa de los costados verticales superiores de los parachoques, y de las tiras situadas delante de los faros o detrás de las luces de cola, para que sean visibles incluso durante la noche lateralmente.
- 20 - Trozos de película de plástico barato, de un solo uso, y resbaladizo, cubriendo la parte frontal y los lados de, al menos, las zonas inferiores (por debajo de faros y luces de cola) de los parachoques.

25 Durante la mayoría de los choques, la altura total (de aproximadamente 60 cm) y el largo (igual a la anchura del vehículo) de los parachoques frontal y posterior, garantizan que al menos uno de los parachoques protectores de seguridad intervenga entre el vehículo y el objeto causante del impacto. Una zona de parachoques de seguridad extraordinariamente amplia, generalmente de 6.500, y muchas veces

30

195892

- 21 -



de más de 9.100 cm², queda disponible en ambos extremos del vehículo para resistir impactos en sus superficies aproximadamente planas, lo que permite que su almohadillado resista grandes fuerzas de impacto total con sólo una

5 moderada resistencia a la compresión. La capa exterior de almohadillado, debido a esta cierta gran superficie frontal, así como a su resistencia a la compresión y a su resistencia a la tracción, reduce la fuerza del impacto ejercido por objetos anchos o estrechos. Además, la capa

10 exterior de almohadillado en los parachoques ofrece una creciente resistencia a la compresión por centímetro cuadrado causada por objetos estrechos, como árboles y parachoques de metal, y también en forma creciente dispersa y amplía el área de la fuerza de su impacto

15 contra las láminas flotantes de laminado a medida que tiene lugar el choque.

Las placas flotantes de laminado 13 ó 15, a su vez, pueden doblarse o comprimirse ligeramente durante el choque, lo que reduce todavía más la fuerza del impacto.

20 No obstante, el laminado tiene gran resistencia a una pronunciada flexión y a los impactos, y está reforzado y estabilizado por las fuerzas restrictivas ejercidas por los medios inextensibles de retención tipificados por tiras 20, o sus otras alternativas ya descritas.

25 Una última prolongación y moderación de grandes fuerzas de impacto se logra en la versión preferida del invento, en que la carrocería 1 del vehículo está fabricada de laminado. Con esta construcción, partes de las fuerzas de impacto se transmiten de las placas verticales fijas

30 de laminado 4 y 5 de los parachoques 2 y 3 a la carrocería

195892

- 22 -

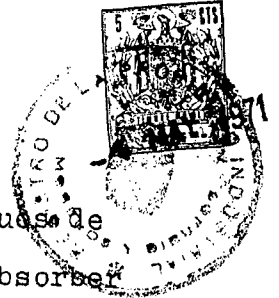


1 del vehículo, que se comprime longitudinalmente.

En el caso de colisiones asimétricas, el almohadillado y la placa flotante de laminado tienden, ambos a la vez, a inclinarse hacia el lado de la colisión. Para
5 acentuar este efecto, las superficies expuestas del parachoques deben ser todo lo resbaladizas que sea posible. Esta característica puede conseguirse usando recubrimientos muy resbaladizos para las superficies
visibles del almohadillado o cualesquiera otras partes
10 visibles del parachoques como las tiras envolventes 20, y/o usando las fundas de película de plástico ya citadas.

Una función adicional de la placa flotante rígida de laminado, es ayudar a impedir que el almohadillado se combe o ceda después de largos periodos de uso. Cada una
15 de las capas de almohadillado va unida a las contiguas, por pegado, y las masas antichoque resultantes van también fijadas a ambos lados de la placa flotante de laminado, que en el caso del parachoques frontal se ilustra a su vez sostenida por los elementos oblicuos -17-. Es deseable
20 elevar al máximo la sección recta de los parachoques de la invención. Cuando la sección recta o superficie máxima de tal parachoques de un grosor dado resulta reducida, lo cual reduce también la resistencia total a la compresión que tiene el parachoques durante las primeras fases del impacto,
25 la energía total de dicho impacto, que el parachoques puede absorber dentro de límites normalmente tolerables de fuerzas G de deceleración, se reduce también, lo que limita grandemente el rendimiento del parachoques.

En contraste, elevando al máximo la sección
30 recta del almohadillado del parachoques:



5 -se aumenta la capacidad del parachoques de seguridad, de un grosor dado, para absorber energía de impacto y se reduce al mínimo el grueso necesario para absorber la energía de impacto a las máximas velocidades de choque, dentro de los naturales límites de las fuerzas máximas de deceleración.

10 En el caso de vehículos y condiciones normales, toda reducción en la sección recta del parachoques de seguridad objeto de la invención, sin un aumento excesivo de su grosor en sentido longitudinal, disminuirá su eficacia.

15 Puede calcularse el grosor en sentido longitudinal de un tipo determinado, o combinación de tipos de materiales antichoque, necesario para decelerar un vehículo de un peso dado, con una sección recta máxima dada al almohadillado del parachoques frontal, para una determinada velocidad de colisión de frente, dentro de límite dado (G_p) de máximo valor G de deceleración. Para este fin se ha obtenido la siguiente fórmula general:

20
$$T = \frac{WV_1^2}{2gAe}$$

en que T = grosor en sentido longitudinal del almohadillado del parachoques, en centímetros.

W = peso del vehículo en kilogramos

25 V_1 = velocidad máxima prevista para el impacto de choque, en metros por segundo.

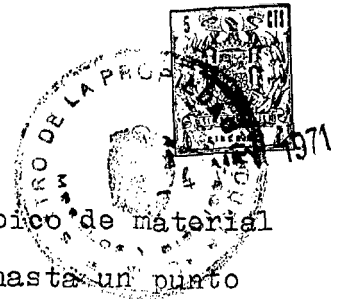
g = aceleración debida a la gravedad (igual a 9.8 metros por segundo).

A = sección recta de almohadillado del parachoques, en centímetros cuadrados.

30 e = energía (expresada en gramos por centímetro cúbico)

195892

- 24 -



5 absorbida por cada centímetro cúbico de material de almohadillado al comprimirse hasta un punto en que su resistencia a la compresión en gramos por centímetro cuadrado de sección recta es igual a $\frac{GpW}{A}$.

10 Los valores del factor precedente pueden fácilmente obtenerse de una gráfica como la ilustrada en la fig. 10, que se basa en ensayos de impacto en laboratorio realizados sobre el material plástico unicelular de espuma ya descrito y conocido como "Ensolite" tipo LDAF. En la fig. 10 la curva A muestra la resistencia dinámica a la compresión a distintos niveles de compresión. Para velocidades máximas de colisión entre 25 y 53 km/h., y con gruesos correspondientes de 15 de "sensibilidad de grado" (cambios en la resistencia a la compresión originados por cambios en el grado de compresión), son relativamente pequeños y puede prescindirse de ellos.

20 La curva B registra la absorción de energía por centímetro cúbico de material de almohadillado, también a diversos niveles de compresión durante el impacto. La energía absorbida se calculó a base del área que queda comprendida por debajo de la curva A, para cada correspondiente nivel de compresión.

25 Utilizando la fórmula anterior y el tipo de gráfico ilustrado en la fig. 10, los pasos a dar para calcular el grueso necesario de almohadillado en el parachoques frontal son como sigue:

- 30 (a) Escoger las máximas fuerzas G tolerables para la deceleración (p.ej. $G_p = 36$ kg.).
- (b) Determinar la máxima sección recta factible para



el almohadillado del parachoques frontal (p.ej. 8.940 cm²).

5 (c) Calcular el peso del vehículo por centímetro cuadrado de área de almohadillado en el parachoques frontal, $\frac{W}{A}$ (p.ej. 1.243 kg. de peso por 8.940 cm² de superficie de almohadillado = 140 gr. por cm²).

(d) Calcular la resistencia máxima tolerable a la compresión usando (a) y (c) (p.ej. 36 x 0.14 = 4.84 Kg/cm²).

10 (e) Usar el gráfico de la energía de impacto (p.ej. fig. 10) para determinar la absorción de energía por un cm cúbico de almohadillado (e) alcanzable sin rebasar la resistencia máxima a la compresión calculada en (d) (p.ej. 4.84 kg/cm², que se da para una compresión hasta el 72% en espuma unicelular de plástico tipo LDAF, ya descrita, tras una absorción de energía del orden de 118 gr/cm³

15 (f) Usar la fórmula anterior para calcular en centímetros (T) el grueso del parachoques.

20
$$T = \frac{W v^2}{2g A_e}$$

(p.ej. para una colisión a 32 Km/h: 16 cm.).

La sección recta de cada uno de los parachoques de la presente invención, es preferiblemente igual al menos al 40% de la superficie del extremo del vehículo contiguo al parachoques, eliminando las áreas destinadas a parabrisas, ventanillas, faros, tomas aire, etc. Para muchos tipos de vehículos la sección recta de parachoques debe igualar preferiblemente el 100% o más de la superficie del extremo contiguo del vehículo, tras las exclusiones citadas. En algunos casos el parachoques puede prolongarse más allá

25

30

105892

- 26 -



de la zona de extremo contigua en sus costados y bordes inferiores, para proporcionar protección adicional y facilitar el contacto sin riesgo con vehículos más pequeños, como se ve en la versión ilustrada en las figs. 11 y 12.

5 Siendo las superficies de los parachoques sustancialmente menores que el área del extremo contiguo del vehículo, el grueso de parachoques necesario para absorber la energía de impacto en colisiones producidas a velocidades de circulación superiores a 24 - 32 km/h.,
10 sin rebasar los límites admisibles de valores máximos G de deceleración, y sin aplastar excesivamente el almohadillado, generalmente tiene que aumentarse indebidamente para conseguir una carrera de compresión del parachoques que sea suficiente para compensar la menor área resistente a la compresión, y
15 esto también, indebidamente, incrementa la longitud total del vehículo, o reduce el espacio utilizable dentro del vehículo, o ambos inconvenientes a la vez.

El grueso total de la capa o capas de almohadillado en el parachoques frontal es típica y preferiblemente al
20 menos de 10 cm., ya que este grueso proporcionaría un recorrido de aproximadamente 8 cm., que no requeriría más de 40 unidades G de fuerza promedio de paro durante la deceleración de un vehículo que chocase a una velocidad aproximada de 27 km/h.

25 Consideraciones similares dictan el grueso total de las capas de almohadillado del parachoques posterior, salvo que este grueso debe ser aproximadamente la mitad del grueso del parachoques frontal en un vehículo dado, para brindar aproximadamente la misma protección.

30 El espacio longitudinal total necesario para los

195892

- 27 -



parachoques de seguridad de la invención, que típicamente
es de 18 a 74 cm., se compensa por la eliminación de los
parachoques convencionales, sus revestimientos y soportes,
rejillas y otras estructuras añadidas a los extremos del
5 vehículo, de tal modo que la longitud total de los
vehículos según la invención no resulta modificada,
y la pérdida de espacio interior es muy pequeña o nula.
Asimismo, se gana espacio interior adicional construyendo
la carrocería con el capó inclinado descrito a continuación,
10 y situando las almohadillas interiores anti-choque más
cerca de los ocupantes del asiento delantero, como también
se describe a continuación.

Carrocería

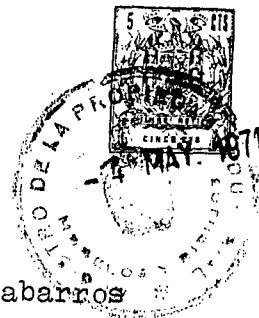
Como se indica en los dibujos, la carrocería 1
.15 está construida con extremos frontal y posterior planos
y provistos de los nuevos parachoques descritos hasta
aquí. La carrocería, incluyendo los guardabarros, está
construida de un laminado cuya forma se reproduce en la
fig. 5. Las placas más internas de laminado 4 y 5 de los
20 parachoques frontal y posterior constituyen realmente
los extremos frontal y posterior de dicha carrocería,
unidos en forma fija y solidaria al resto de la carrocería
en forma adecuada.

Si así se desea, la carrocería 1 puede reforzarse
25 con miembros de acero, como barras, para dar resistencia
adicional a ciertas zonas, y para impedir el alabeado.

Como se indica en la fig. 5, el laminado comprende
típicamente un núcleo celular 23, a cada lado del cual hay
capas macizas de substrato 24 y revestimientos superficiales
30 exteriores 25, pegándose sólidamente todas estas capas

105892

- 28 -



entre sí durante el proceso de fabricación.

La carrocería de laminado y sus guardabarros pueden formarse fácilmente por moldeado al vacío, a partir del laminado en placas disponibles comercialmente, utilizando técnicas ya conocidas de moldeo y de unión de las diversas partes que integran la estructura. Hacer de laminado la carrocería y los guardabarros sirve los siguientes propósitos:

- 5
 - 10
 - 15
- Reducir notablemente el peso del vehículo, reduciendo así la fuerza de impacto de los choques, y absorber una parte sustancial de las fuerzas de impacto del choque, directamente en la carrocería, desde las placas verticales fijas de laminado 4 y 5, contribuyendo a estabilizar al parachoques durante la colisión.

Los asientos del vehículo de seguridad se construyen preferiblemente más altos que en la mayoría de los vehículos actuales, de tal modo que los ocupantes tengan las rodillas normalmente menos estiradas, sus piernas menos cerca de la horizontal y sus pies menos cerca del extremo frontal del espacio para pasajeros de lo que es normal en vehículos convencionales. Esto reduce cualquier tendencia a efectos de palanca ejercidos por las piernas, cuyo efecto suele lanzar a los pasajeros hacia delante en las colisiones frontales.

Una característica especial de la invención reside en que proporciona un capó inclinado hacia arriba y hacia atrás 26, que sube desde la parte alta de la placa fija de laminado 4 hasta el parabrisas 27, en ángulo tal que su línea de inclinación, si se prolonga, alcanza hasta



un nivel que se aproxima a las zonas faciales inferiores de adultos ocupando el asiento delantero. Esta característica proporciona un espacio que actualmente se desaprovecha en el departamento de pasajeros, para instalar en él
5 las almohadillas antichoque interiores que se describen a continuación.

Almohadillas antichoque interiores

Las almohadillas antichoque interiores consisten, básicamente, en masas superior e inferior de almohadillado
10 que cubre completamente la anchura de la porción frontal del departamento de pasajeros. El grueso en sentido longitudinal de estas almohadillas antichoque es de preferencia de aproximadamente 20 cm., para asegurar que lleguen a los ocupantes fuerzas G de magnitud tolerable.
15 Para calcular el grueso necesario para cada tipo dado de almohadillado, para velocidades máximas de choque especificadas, y fuerzas G citadas como tolerables para los ocupantes del vehículo, se sigue un procedimiento análogo al descrito antes para calcular los gruesos necesarios de almohadillado de parachoques, salvo que el peso por
20 unidad de superficie que interviene en el impacto (W/A) vendrá determinado por los pesos y perímetros de anatomías humanas, y las gráficas de absorción de energía para determinar el factor (e) se basarán preferiblemente en
25 ensayos de laboratorio de impactos de penetración.

La almohadilla 30 se sitúa generalmente debajo y retrasada con respecto al parabrisas 27, con la superficie superior de la almohadilla al menos tan alta como la porción más retrasada del capó frontal inclinado, y, preferiblemente,
30 con la superficie superior de la almohadilla en línea con

195892

- 30 -



la inclinación del capó frontal, de tal modo que el borde
redondeado superior trasero de dicha almohadilla queda
aproximadamente a nivel de las porciones faciales
inferiores de los adultos de tamaño medio que ocupan
5 el asiento delantero, y su porción inferior a nivel de
las costillas más bajas o del epigastrio. Así, la
almohadilla 30 queda situada más alta que las rodillas,
en contraste con lo que sucede en la mayoría de los
automóviles actuales, hallándose también más atrás y,
10 por tanto, más cerca de los ocupantes del asiento delantero
que las almohadillas similares en los vehículos actuales.
Esta disposición no reduce el campo de visión de los
viajeros ni se interfiere indebidamente con su libertad de
movimientos.

15 La almohadilla 31 queda situada por debajo y
delante de la almohadilla 30. Ambas están conformadas de
tal modo y colocadas de manera que en un choque, el rostro,
el tórax, los hombros, el abdomen, las rodillas y las tibias
de los pasajeros chocan simultáneamente con las dos almoha-
20 dillas. De este modo, los viajeros no son proyectados hacia
arriba por el efecto de palanca de sus piernas, y no llegan
a atravesar el parabrisas. En lugar de ello, son retenidos
y decelerados por presiones relativamente moderadas,
ejercidas simultáneamente sobre la mayor parte de la cara
25 frontal de sus cuerpos, a diferencia de las presiones
mucho más enérgicas ejercidas sobre una pequeña porción
de sus cuerpos por los estrechos cinturones de seguridad.
Esto permite a los ocupantes del vehículo tolerar una
fuerza de paro superior a 30 G, que está considerado
30 como el límite máximo para cinturones de seguridad. Estas

195892

- 31 -



ventajas se acentúan aún más colocando las almohadillas 30 y 31 a distancias de los ocupantes del asiento delantero que sean inferiores a la distancia de paro del vehículo, durante un choque en el que los materiales del parachoques frontal resulten totalmente comprimidos. De esta manera, en los choques muy fuertes, durante los cuales los pasajeros son proyectados hacia delante por inercia, casi a la misma velocidad del vehículo al principio del impacto, golpeen las almohadillas 30 y 31 antes de que el coche se haya detenido del todo, lo cual les proporciona una distancia de decelerado total igual al recorrido de compresión de dichas almohadillas interiores, más la distancia restante recorrida por el vehículo después de que sus ocupantes han establecido contacto con dichas almohadillas.

Queda un amplio espacio para los pies entre la almohadilla inferior 31 y el suelo. Una masa 32 de almohadillado queda situada entre la porción inferior de la almohadilla 30 y la superior de la almohadilla 31, conectándolas entre sí. Se han previsto también unos elementos o cuerpos 33, que pueden construirse de laminado u otro material adecuado, con objeto de reforzar las diversas almohadillas ilustradas en la fig. 7. El espacio extra creado por el capó inclinado y gracias a haber situado retrasadas las almohadillas, más cerca del asiento delantero, puede usarse para situar en él cables eléctricos, columna de dirección, radio, etc., frente al conductor, y un compartimiento o guantera 34 que va desde un tabique 35 (señalado con línea discontinua), hasta la pared de la carrocería 36 en el lado de los pasajeros, como se

195892

- 32 -



ilustra en la fig. 8. Para facilitar el acceso al compartimiento 34, dos o tres segmentos 37 (figs. 2 y 8), de la almohadilla superior 30 están reforzados con placas de laminados unidas por bisagras 33', al elemento 33 de la carrocería, de forma que dichos segmentos pueden bascular hacia arriba para descubrir una gran abertura de acceso al interior del elemento 33.

Los instrumentos 40 en el lado del conductor están empotrados y flotantes en una porción rebajada 41 de la almohadilla 30. Esta escotadura deja sitio para que el conductor pueda accionar el volante 42, que es preferiblemente telescópico. Sobre dicho volante 42 va montada una masa 43 de almohadillado que gira con el volante excepto durante el impacto, en el que resulta momentáneamente aplastada, junto con todo el volante, en el interior de la porción 41 del almohadillado 30, dando al conductor una distancia de deceleración que incluye las compresiones combinadas de las masas 41 y 43. Si se desea, el grueso de delante hacia atrás de la masa de almohadillado 43 en forma de casco puede reducirse considerablemente para facilitar el manejo del volante, aunque sacrificando la correspondiente capacidad de absorción de choque.

Para una reducción adicional de las fuerzas de impacto transmitidas a los ocupantes, es posible usar cinturones de seguridad elásticos en lugar del tipo no elástico actualmente un uso. Los de tipo elástico, una vez sujetos, ejercen una presión menos enérgica sobre el pasajero, y su elasticidad permite que la deceleración continúe, gracias a las almohadillas de la presente invención,



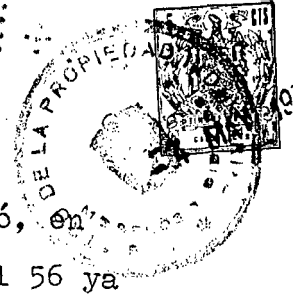
durante las colisiones violentas.

Resulta conveniente proporcionar almohadillado también al dorso de los asientos delanteros, en la parte interna de las paredes laterales de la carrocería, en 5 los montantes y marcos de las puertas y otros elementos estructurales para la protección de los ocupantes del asiento trasero, y la protección de todos los pasajeros en los choques laterales. El grueso de estos almohadillados interiores puede ser de, aproximadamente, una cuarta parte 10 del grueso de las masas empleadas para los elementos protectores frontales 30 y 31, sin riesgo, por lo general, de que los ocupantes se vean sujetos a fuerzas superiores de G en las colisiones laterales.

Un camión o vehículo comercial corriente como 15 el ilustrado con la referencia 50 en la fig. 11 de los dibujos que se acompañan, de un peso aproximado de 3 toneladas, cuya cabina 51 y sus guardabarras 52 están hechos de laminado, fué provisto de un parachoques frontal de seguridad 53, construido de acuerdo con la invención. 20 El parachoques de seguridad 53 (fig. 12), consistía en una placa 54 de 2.54 cm. de grueso, de laminado plano, colocada en el frente del camión y con sus bordes redondeados para ofrecer una protección adicional, provista de una masa 55 de 15 cm. de grueso del tipo preferido de material 25 de almohadillado, consistente en una mezcla celular de inyección química de aproximadamente 51% de cloruro de polivinilo, 40.5% de NBR y 8.5% de plastificante. La masa de almohadillado 55 estaba conformada para adaptarse al parachoques de laminado 56 que, a su vez, se adaptaba al 30 parachoques standard de acero 56 ya existentes en el

195892

- 34 -



camión. El parachoques de seguridad 53 se montó, en este caso concreto, sobre el parachoques normal 56 ya existente, porque el parachoques 56 no estaba suficientemente adelantado respecto al frente de la cabina 51, y porque
5 dicho parachoques 56 constituía en realidad el miembro transversal frontal del chasis, capaz de sostener el parachoques de manera análoga al efecto de soporte del miembro frontal del chasis 7 en las figs. 1 y 4.

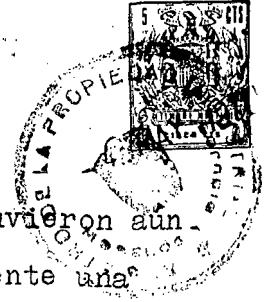
El parachoques de acero 56 iba montado sobre
10 soportes verticales de acero 57, unidos fijamente a los extremos de los largueros del chasis 58. Las superficies expuestas del parachoques de seguridad 53 iban provistas de una capa protectora de elastómero de poliuretano, señalada por la línea 59.

15 El parachoques de acero 56 tenía una altura aproximada de 25 cm., y el parachoques de seguridad 53 se prolongaba verticalmente aproximadamente 30 cm. por debajo del parachoques de acero, con objeto de establecer el adecuado contacto con vehículos de pasajeros. La superficie
20 frontal total del parachoques de seguridad era de aproximadamente unos 15.000 cm², lo que representa un 47% de la superficie total frontal contigua del camión, eliminando las zonas destinadas a parabrisas, espacio para faros y toma de aire.

25 El camión así equipado fue probado repetidas veces, lanzándolo contra una pared de cemento vertical, plana y fija, a velocidades de impacto de hasta 16 Km/h., sin daño al parachoques de seguridad ni al camión, y sin daño al conductor, que mencionó tan sólo una ligera
30 sensación de sacudida cuando las velocidades del impacto

195892

- 35 -



llegaban a los 16 km/h. Estos resultados se obtuvieron aun cuando el parachoques de seguridad tenía únicamente una sección recta relativamente pequeña, y su revestimiento de almohadillado era de solamente 15 cm. de grueso.

5 Característica del material preferido para almohadillado

Como ya se ha dicho, los tipos preferidos de almohadillado empleados en la invención son mezclas unicelulares antichoque de resina termoplástica, NBR y plastificante, que han sido designados ya como tipos AA, AH, AL y IDAF de espuma plástica. Las ventajas de este plástico sobre otros materiales antichoque que podrían emplearse son:

Baja resistencia a la compresión en el material durante el primer 5 a 10% de compresión, y el hecho de que tras, aproximadamente, una compresión del 60 a 75%, el material pone en juego una reserva creciente de resistencia a la misma, que va aumentando uniformemente hasta ser muy grande en las últimas fases de las colisiones más violentas.

El material es lento en su rebote después del impacto, y generalmente desarrolla una energía de rebote inferior al 25% de la energía absorbida en el impacto, lo que disminuye el choque de rebote.

En las colisiones asimétricas, la resistencia a la tracción que tiene el material y su consiguiente resistencia a la compresión en diagonal proporcionan una resistencia adicional a la compresión en el borde interno del área de impacto, y su flexibilidad permite que la placa flotante de laminado se incline hacia delante y hacia el impacto, colaborando de estas dos maneras a convertir los choques de frente en colisiones deslizantes

195892

- 36 -



que reducen las fuerzas de impacto como ya se ha descrito.

La resistencia a la compresión del material se incrementa en tiempo frío.

El material recupera casi totalmente su forma original después del impacto, y puede facilitarse esta recuperación, si hace falta, calentándolo a temperaturas del orden de 65-66°C. No se rasga fácilmente, y resulta económico revestirlo de cloruro de polivinilo u otras superficies protectoras para impartirle una elevada resistencia a los agentes atmosféricos, a la abrasión, mayor dureza y superficie resbaladiza. Su estructura celular cerrada no absorbe agua, por lo que la lluvia y la humedad no plantean ningún problema. El material resiste la flexión, sin daño, a temperaturas sumamente bajas, y además retarda la combustión. Tiene muy escasa permeabilidad a los gases, y no pierde su presión gaseosa interna cuando se calienta, por ejemplo expuesto al sol.

Debido a su escasopeso en relación con su gran resistencia dinámica al impacto, su resistencia adicional al impacto contra objetos estrechos, su resistencia a daños y su flexibilidad, el material utilizado en los parachoques de seguridad no requiere complicadas ni pesadas barreras frontales, soportes o mecanismos de sujeción.

En relación a la energía absorbida durante la compresión dentro de límites aceptables de máxima deceleración G, el material resulta ser de bajo coste.

El material que se utiliza en el sistema de seguridad de la invención resulta eficaz en las colisiones asimétricas y en las colisiones desde diversos ángulos, mientras que la eficacia de los parachoques metálicos



es muy limitada en este aspecto. Para atender a este tipo de colisiones se hacen necesarios múltiples parachoques provistos de costosos y pesados mecanismos coordinadores.

Características del laminado preferido

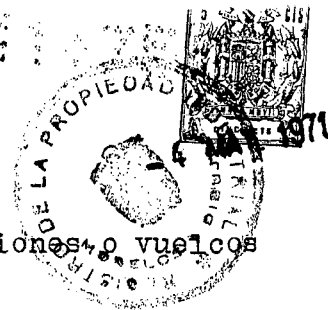
5 El laminado preferido es un laminado termoformable, rígido pero flexionable, antichoque, resistente al impacto, con un núcleo rígido unicelular de ABS, que lleva adheridas a ambos lados de dicho núcleo una o más capas superpuestas de material termoplástico sólido ABS, y una o más capas
10 finas de material termoplástico adheridas a las capas superpuestas. Durante mucho tiempo ha estado disponible comercialmente, y se ha usado mucho, habiéndose demostrado así sus ventajosas propiedades en cuanto a resistencia al impacto, recuperación, capacidad de reparación,
15 facilidad de fabricación y otras. Las ventajas del laminado preferido, sobre otros materiales que podrían seleccionarse, para su uso en parachoques de seguridad de carrocerías y guardabarros de vehículos incluyen las siguientes:

20 (a) Mayor rigidez en relación a su peso que el acero, el poliéster-fibra de vidrio, el aluminio y otros materiales.

(b) Gran resistencia a la flexión, lo que exige menos refuerzo que otros materiales estructurales.

25 (c) Mayor resistencia al impacto en relación a su peso que cualquiera de los restantes materiales citados.

(d) Capacidad de doblarse y comprimirse ligeramente, hasta romperse y aplastarse bajo intensos impactos laterales o longitudinales, lo que reduce la fuerza del impacto y
30 protege a los ocupantes del vehículo de choques excesivos



y hundimiento de la carrocería durante colisiones o vuelcos en accidente.

(e) Lenta recuperación del doblado y compresión incluso dentro de los límites de elasticidad, lo que reduce choques de rebote, colisiones secundarias y cambios en la velocidad del vehículo.

(f) No se astilla ni quiebra, ni siquiera durante choques sumamente violentos.

(g) Los daños o roturas en este laminado preferido se reparan fácilmente aplicando un soldador eléctrico sencillo, que hace que las abolladuras recuperen su forma original por nueva expansión del gas acumulado dentro de las células del material, por efecto del calor.

(h) El poco peso de las carrocerías, guardabarros y piezas de parachoques construidos con este laminado preferido reduce el peso de los vehículos a motor.

(i) Como el material preferido para el almohadillado, el laminado preferido, también se hace más resistente en tiempo frío.

(j) El laminado preferido es fácil de trabajar en operaciones de termo-formado, como extrusión al vacío y otras técnicas en que se emplee calor.

Dado que tanto el núcleo 23 como las capas superpuestas 24 (dispuestas a cada lado de dicho núcleo y constituyendo importantes elementos de cobertura), están compuestas de ABS, tienen características termoplásticas idénticas o muy similares, que les hacen presentar un comportamiento térmico en su trabajado muy similar; las capas exteriores de cobertura 25 también son termoplásticas, pero generalmente son tan delgadas, que aunque no estén



formadas de ABS, siguen el movimiento del núcleo y de las capas superpuestas al mismo. De este modo, como el núcleo es de ABS y tiene una estructura celular cerrada, se comporta como si fuera un material homogéneo o no celular en la fase de extrusión, y se estira y adelgaza al unísono de sus capas exteriores de cobertura.

Materiales preferidos de laminado y almohadillado

Tanto el laminado preferido como el material preferido de almohadillado son de poco peso y fáciles de cortar, laminar, taladrar, termoformar, pegar, cementar o recubrir, y, por tanto, se prestan a la producción a bajo coste de vehículos provistos del sistema de seguridad aquí descrito. Las inversiones iniciales en herramientas, moldes y otro equipo son muy pequeñas comparadas con las precisas para obtener componentes de metal, poliéster-fibra de vidrio, u otros materiales usuales.

Generalidades

Se considera preferible que el grueso en sentido longitudinal del almohadillado, en el parachoques de seguridad frontal de la invención, sea igual, al menos, a 10cm. y que su máxima sección recta sea igual, al menos, al 40% de la superficie contigua del vehículo según ya se ha descrito. En el caso del parachoques de seguridad posterior, el grueso longitudinal es, de preferencia, igual al menos a 5 cm, y su máxima sección recta igual, al menos, al 40% de la superficie terminal contigua. En el caso de un parachoques de cuatro elementos como el ilustrado en las figs. 1-4, que tiene dos placas de laminado y dos masas de almohadillado, los gruesos en sentido longitudinal de las masas de almohadillado totalizan al menos 15 cm.



En algunos casos, puede considerarse deseable conformar la capa exterior transversal de almohadillado del parachoques de seguridad con porciones rehundidas o de perfil ondulado, para que el grueso total de almohadillado no sea uniforme. Tal como aquí se emplea, la expresión "grueso" y "grueso en sentido longitudinal" se refieren a gruesos promedio del almohadillado en toda su sección recta.

Los extremos del vehículo a motor no necesitan ser perfectamente planos, sino que pueden ser moderadamente redondeados o biselados, lo que trae consigo ciertas ventajas e inconvenientes.

Se comprobará que los paneles interiores de laminado de los parachoques de seguridad están reforzados, al menos, por las porciones laterales de la carrocería, y que dichos paneles además suelen estar reforzados a lo largo de sus porciones superiores por las porciones superiores de dicha carrocería. Así, típicamente, las porciones laterales y superior de la carrocería tocan directamente con las porciones laterales y superior de dichos paneles interiores de laminado. Además, las porciones inferiores de dichos paneles están reforzadas por los miembros transversales 7 del chasis, con los que tocan directamente. El resultado es que la carrocería, y preferiblemente, también el chasis, actúan concertadamente con uno o ambos parachoques en la absorción de la energía de choque; este efecto cooperativo se logra en óptimas condiciones cuando ambos paneles y la carrocería han sido contruídos de laminado.

Como las placas rígidas interiores de laminado 4 y 5 de los parachoques están ellas mismas montadas



fijas (de cualquier modo adecuado, o por soldadura, en la que el laminado se une al laminado), en los extremos truncados de la carrocería y el chasis, los parachoques se convierten en la práctica en parte de la carrocería.

5 En consecuencia, el parachoques de seguridad puede, directa y simultáneamente, decelerar o acelerar tanto la carrocería como el chasis, y los componentes interiores más pesados del vehículo, donde se disponen tirantes de sujeción como los 21. A la inversa, las fuerzas exteriores

10 ejercidas por la deceleración o aceleración de la carrocería, el motor y otros componentes interiores sujetos, se distribuyen más ampliamente sobre las caras internas de los laminados 4 y 5 durante las colisiones, ayudando también a estabilizar los parachoques. El uso de estos componentes

15 resistentes a averías, antichoque y de recuperación lenta, conjuntamente en la forma descrita, permite también que los almohadillados antichoque interiores actúen con máxima eficacia en la reducción de daños.

Aunque no se ha previsto ninguna medida para el

20 enfriamiento del motor en los dibujos que se acompañan, ni se ha hecho ninguna mención de ello en la memoria, los expertos en el ramo podrán aportar los medios necesarios para proporcionar dicho enfriamiento.

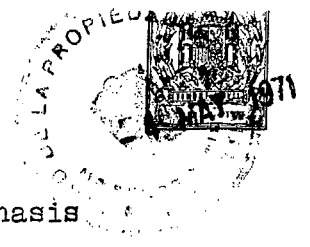
La eficacia de los parachoques de seguridad de

25 la invención puede incrementarse proporcionando medios por separado para dar a las porciones más pesadas del vehículo o sus cargas pesadas, deceleración o aceleración en distancias adicionales durante las colisiones, reduciendo así la fuerza a ejercer por los parachoques para decelerar

30 o acelerar todo el vehículo y su carga. Por ejemplo, pueden

195892

- 42 -

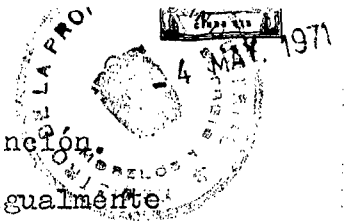


unirse amortiguadores hidráulicos de metal al chasis de un remolque de camión, apoyados en un componente deslizando en sentido longitudinal, que a su vez sostenga el extremo delantero de dicho remolque, con objeto de que
5 el remolque pueda desplazarse hacia delante en relación al camión durante las colisiones. Igualmente, puede instalarse dentro de las carrocerías de camiones una capa vertical de almohadillado, así como en los remolques, entre el extremo frontal de la carga y el extremo frontal
10 del vehículo.

Aunque las mezclas que se han mencionado de resina, caucho de nitrilo y plastificante son los materiales elegidos para el almohadillado a utilizar en los parachoques y en las almohadillas antichoques interiores de la invención,
15 en su lugar podrían usarse también materiales poliméricos antichoques con propiedades similares hasta un grado aceptable, pero siempre sin sacrificar indebidamente las propiedades deseadas, y sin llegar a costes excesivos.

Aunque se prefiere que las placas flotante y
20 fija de los parachoques de seguridad y la carrocería del vehículo se hagan del laminado que se ha descrito, el material de que se fabrican las placas y la carrocería, o ambos elementos, puede sustituirse con ciertas desventajas por otros materiales en placa.

25 Naturalmente, los expertos en el ramo comprenderán el cuidado que hay que poner en la elección de materiales concretos a usar en los parachoques de seguridad, carrocerías y almohadillas antichoques interiores. Las enseñanzas derivadas de esta memoria descriptiva pueden bastar para que
30 cualquier persona experta en el ramo diseñe un vehículo



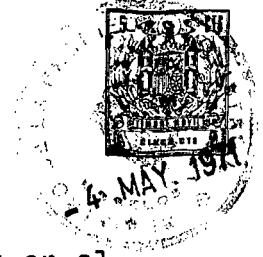
que incorpore los principios de la presente invención.

Los expertos en el ramo comprenderán igualmente que las diferentes condiciones a que se ven expuestos el almohadillado usado en los parachoques de seguridad de la invención y el almohadillado antichoque interior exigen diferentes propiedades físicas para uno y otro material. Así, la resistencia a la compresión dinámica requerida en el almohadillado a usar en el interior del vehículo es normalmente algo menor que la precisa para el almohadillado de los parachoques de seguridad. Igualmente, la resistencia a la tracción del almohadillado a usar en el interior no necesita ser tan grande como la precisa para resistir en los parachoques los efectos de choque con objetos estrechos como árboles y parachoques metálicos. Aunque la resistencia a la tracción de los almohadillados interiores puede ser tan baja como de 1050 gr. por cm^2 , para los parachoques se prefiere, aunque no sea esencial, que sea al menos de unos 3500 gr. por cm^2 . También, como el almohadillado de los parachoques está más expuesto a la acción de los elementos que el almohadillado interior, es conveniente que el de los parachoques tenga un valor de absorción de agua que no rebase 0.5 gr. por cm^2 de superficie seccionada, mientras que este requisito no resulta esencial para el almohadillado antichoque interior.

Las expresiones "relativamente delgadas" que se utilizan en relación con las placas relativamente rígidas de los parachoques de seguridad, y "relativamente gruesas" para las masas de almohadillado en los citados parachoques, se refieren a los gruesos en sentido longitudinal de los elementos de cada grupo en comparación con el grueso,

195892

- 44 -



también en sentido longitudinal, de los elementos en el otro grupo. En la práctica, los gruesos de dichos almohadillados oscilan entre tres y veinte veces el grueso de las placas rígidas.

5 El término "rígido" empleado para describir el material de que se fabrican los elementos 4, 5, 13, 15 y 54, se usa en su significado más corriente que indica que dicho material es más bien rígido e inflexible, aunque por regla general pueda flexionarse o curvarse algo bajo
10 grandes cargas. De preferencia, dicho material tiene una resistencia a la flexión $\frac{ET^3}{12}$ con respecto al peso por unidad de superficie, de al menos el 50% de la indicada para laminados en la fig. 9.

El modelo, dentro de su esencialidad, puede ser
15 llevado a la práctica en otras formas de realización que difieran sólo en detalle de las indicadas únicamente a título de ejemplo a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba. Podrá, pues, realizarse este dispositivo de protección con los medios y materiales más
20 adecuados y con los accesorios más convenientes, por quedar todo ello comprendido en el espíritu de las siguientes reivindicaciones.

A todos los efectos oportunos se hace constar, en relación con esta solicitud de modelo de utilidad que
25 se reivindica la prioridad de 8 de Mayo de 1970, correspondiente a la solicitud de patente U.S.A. 35.720, y de 22 de Febrero de 1971, correspondiente a la solicitud de patente U.S.A. serial Nº 117.583.

195892

- 45 -



N O T A

Se reivindica como objeto del presente modelo de utilidad:

- 5 1.- Dispositivo de protección contra accidentes en vehículos a motor, caracterizado por comprender porciones laterales y superior de la carrocería construidas en material polimérico en placa, y parachoques constituidos por, o comprendiendo, una capa de material relativamente rígido en placa y una masa de material polimérico celular,
- 10 cuyos parachoques incluyen porciones laterales, superiores e inferiores, sirviendo, al menos, las porciones laterales de la carrocería para reforzar a los parachoques, a fin de actuar concertadamente con los mismos en la absorción de la energía de choque.
- 15 2.- Dispositivo de protección según la reivindicación 1, caracterizado por comprender un chasis que sostiene a la carrocería, cuyo chasis incluye un miembro transversal de apoyo que refuerza la porción inferior de los parachoques.
- 20 3.- Dispositivo de protección según la reivindicación 1, caracterizado porque las porciones laterales y superior de la carrocería coinciden exactamente con una de las caras de la capa de material polimérico en placa de los parachoques, estando unidas a ella para su refuerzo.
- 25 4.- Dispositivo de protección según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por comprender una carrocería, y potestativamente unos guardabarros, de material termoplástico en forma de placa comprendiendo un laminado de capas sólidas de plástico superpuestas y unidas en su totalidad

195892

- 46 -



a un núcleo interior rígido de plástico celular.

5.- Dispositivo de protección según las reivindicaciones 1 y 4, caracterizado por comprender parachoques constituídos cada uno de ellos por los siguientes elementos:

- 5 (1) Una placa relativamente delgada de material termoplástico fijada sobre un extremo de la carrocería, cuya placa está formada por un laminado de las mismas características que el de la carrocería.
- 10 (2) Una masa relativamente gruesa de material polimérico unicelular antichoque dispuesta sobre la cara externa del elemento (1).
- (3) Una segunda placa relativamente delgada de material termoplástico dispuesta sobre la cara exterior del elemento (2), cuya segunda placa comprende un laminado de características análogas al laminado del elemento (1), y
- 15 (4) Una segunda masa relativamente gruesa de material unicelular antichoque dispuesta sobre la cara exterior del elemento (3), cuyo material tiene las propiedades del elemento (2).
- 20

6.- Dispositivo de protección según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por estar los extremos frontal y posterior del vehículo a motor conformados en forma esencialmente plana sobre superficies equivalentes a un tanto por ciento apropiado de la sección recta máxima proyectada por dicho vehículo, incluídos parabrisas y techo, estando los faros, luces de cola y ruedas delanteras ocultos en escotaduras longitudinales, habiéndose eliminado las clásicas rejas de radiador, elementos decorativos, soportes de parachoques, y otros salientes para ser sustituidos por

25

30



parachoques de seguridad comprendiendo masas de material polimérico celular antichoque.

5 7.- Dispositivo de protección, según la reivindicación 1, caracterizado por comprender tirantes fijos lateralmente espaciados entre sí que en general se prolongan longitudinalmente entre el elemento (1) de uno de los parachoques y el bloque motor u otro componente pesado interior del vehículo.

10 8.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por comprender un par de elementos inextensibles espaciados lateralmente y situados en las porciones derecha e izquierda del parachoques, estando cada uno de dichos elementos unidos en forma fija pero ajustable a la porción superior del elemento (1), y unido en forma fija a la porción inferior del elemento (3), sirviendo dichos elementos para impedir la combadura del elemento (2).

15 9.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por comprender el parachoques medios inextensibles para impedir un movimiento apreciable longitudinal del elemento (3), separándose del elemento (2) durante colisiones asimétricas o colisiones con objetos estrechos, pero permitiendo que el elemento (3) se mueva libremente hacia el elemento (1) durante los choques.

20 10.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por comprender la carrocería una cubierta o capó delantero inclinado hacia arriba hasta el parabrisas, en un ángulo tal que si su pendiente se prolongara alcanzaría a las zonas faciales inferiores de los adultos de talla mediana que ocupan el asiento delantero, un grueso
30 almohadillado de material antichoque dispuesto transversalmente

195892

- 48 -



en el frente del departamento de pasajeros, generalmente por debajo y detrás del parabrisas, estando su superficie superior al menos tan alta como la porción más retrasada del capó delantero inclinado, y un segundo almohadillado grueso de material antichoque dispuesto a lo ancho del departamento de pasajeros, por debajo y por delante del primer almohadillado, teniendo dichos almohadillados forma y colocación tales que combinadamente son capaces de absorber simultáneamente la energía cinética de las porciones superior e inferior, respectivamente, de los cuerpos de los ocupantes del asiento delantero cuando son proyectados hacia adelante y decelerados durante un choque, reduciendo así la posibilidad de que dichos ocupantes sean lanzados contra el parabrisas o proyectados a su través.

11.- Dispositivo según la reivindicación 10, caracterizado porque el volante y/o la columna de dirección son telescópicos, el primer almohadillado tiene escotaduras para alojar en ellas el volante y facilitar su manejo, y un almohadillado en forma de casco construido en el mismo material antichoque va montado fijamente sobre el volante, prolongándose hacia atrás del mismo y girando con él, teniendo suficiente grosor de delante hacia atrás para que conjuntamente con la almohadilla rebajada sea capaz de proporcionar al conductor una distancia combinada de deceleración cercana a la proporcionada a un pasajero del asiento delantero por las porciones no rebajadas de dicho almohadillado.

12.- Dispositivo de protección, caracterizado porque al menos un extremo del vehículo a motor va



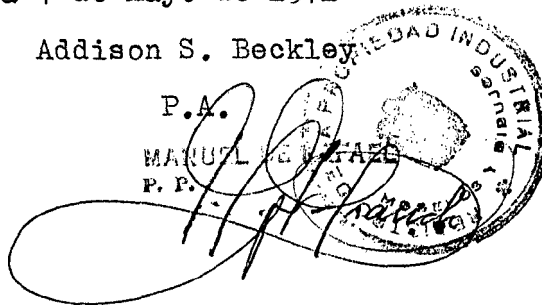
provisto de un parachoques de seguridad, cuyo parachoques
comprende una masa de material polimérico celular,
antichoque que se extiende a todo lo ancho del citado
extremo y tiene una sección recta adecuada a la super-
5 ficie del vehículo en contacto con el parachoques.

13.- DISPOSITIVO DE PROTECCION CONTRA ACCIDENTES
EN VEHICULOS A MOTOR.

Consta la presente memoria descriptiva de
cuarenta y nueve hojas mecanografiadas, foliadas, numeradas
y escritas por una sola cara, acompañada de seis hojas de
dibujos.

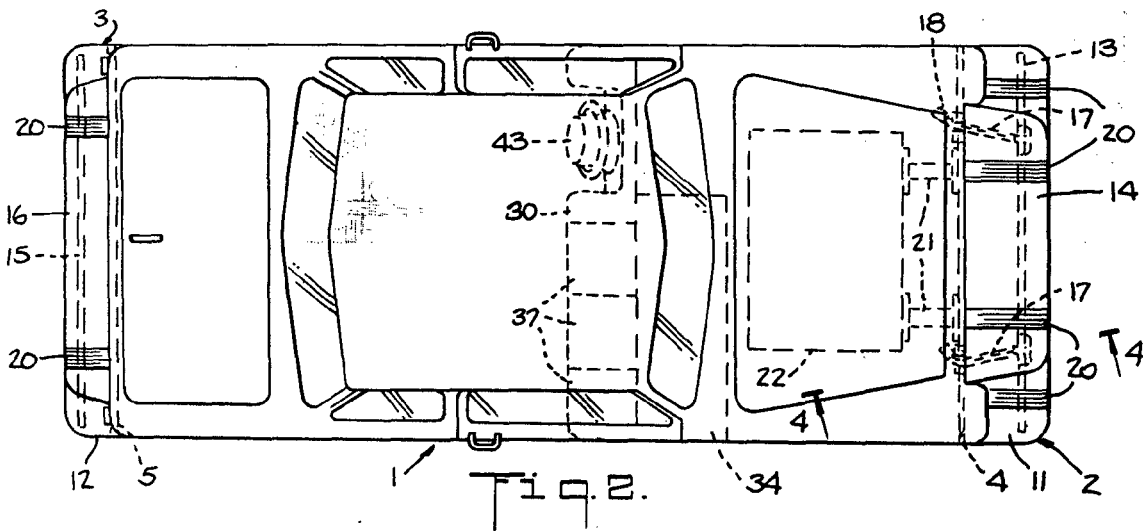
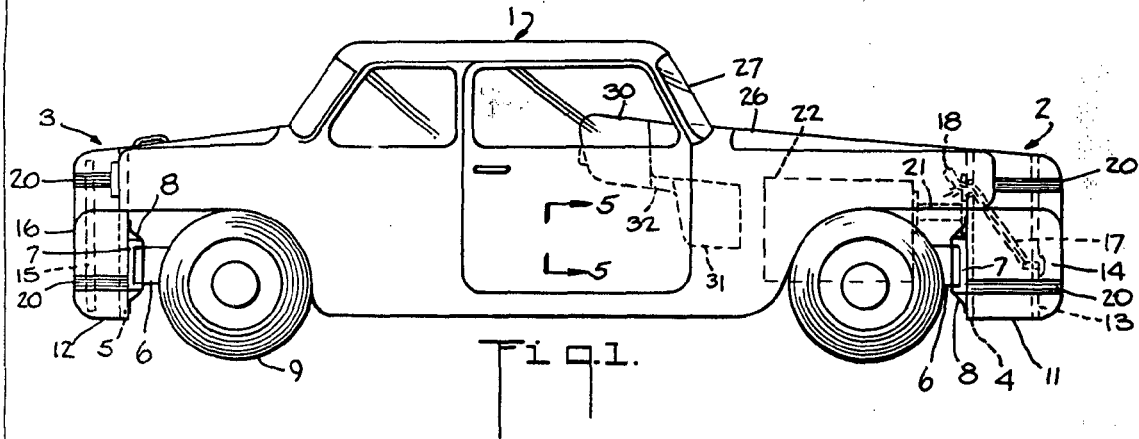
Madrid, a 4 de Mayo de 1971

Addison S. Beckley



195892

1-4-71



Madrid 17 de Mayo de 1971

MANUEL DE RAFAEL

P. P. *Manuel de Rafael*

1042

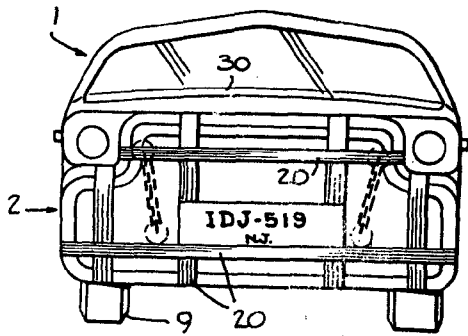
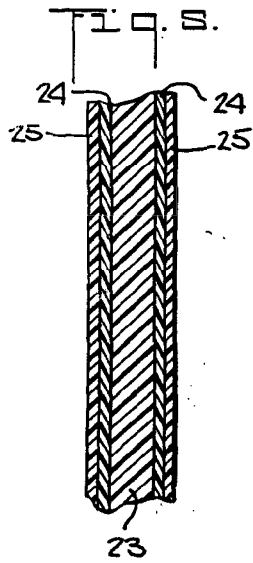
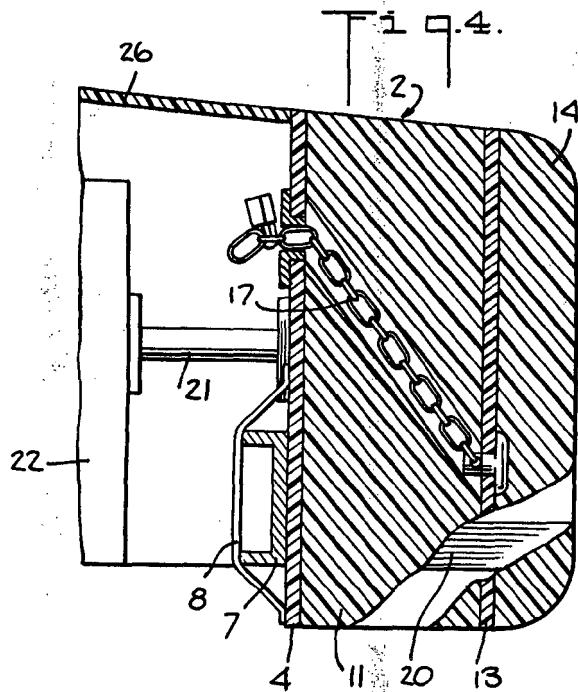
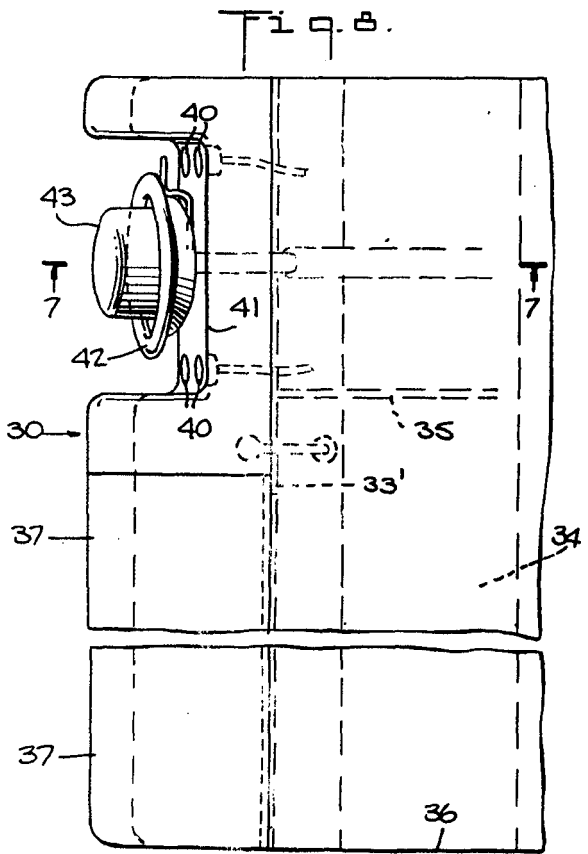
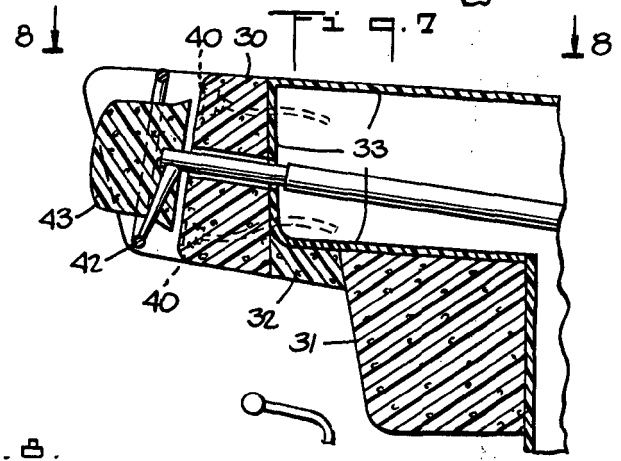
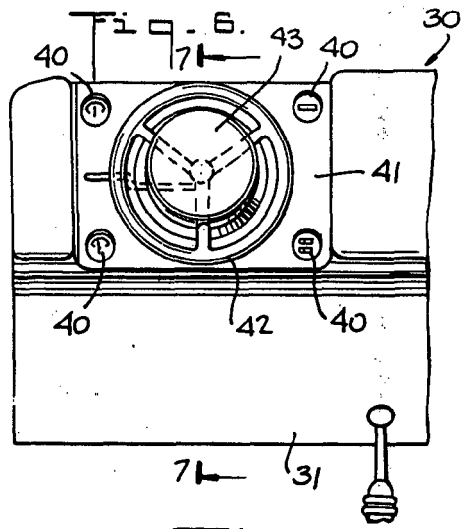


Fig. 2.



Madrid 17 de Mayo de 1971

MANUEL...
P. S.
[Signature]



Madrid 14 de Mayo de 1971
MANUEL DE...
P. R. *[Signature]*

195892

BAD ORIGINAL

A MAY 1971

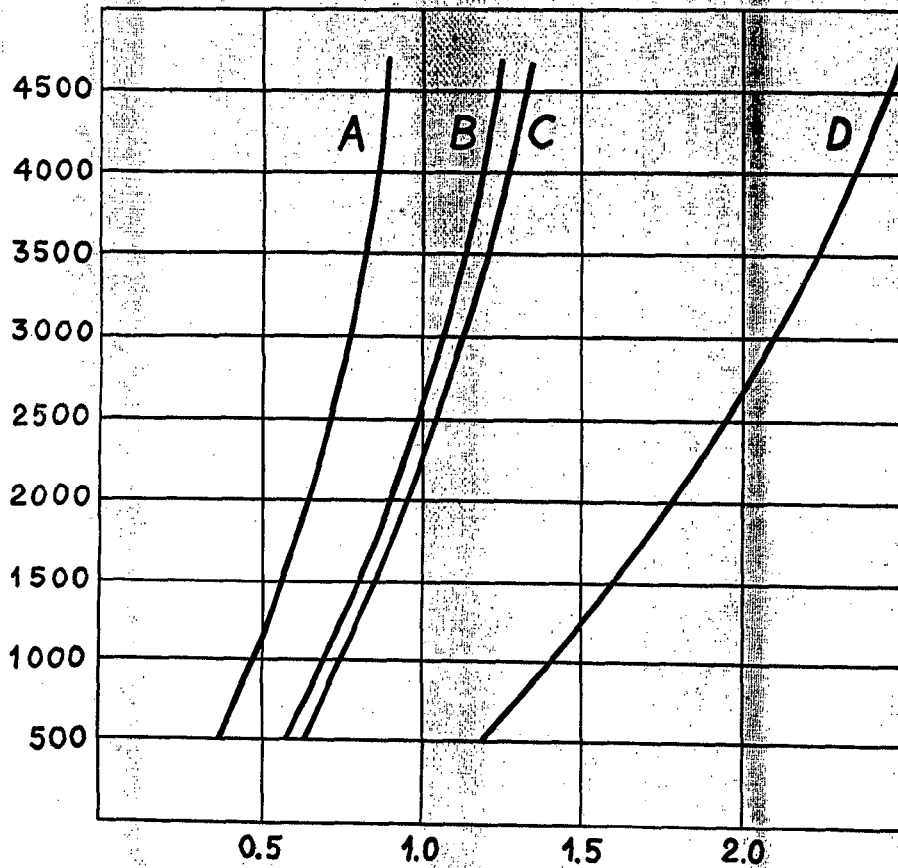
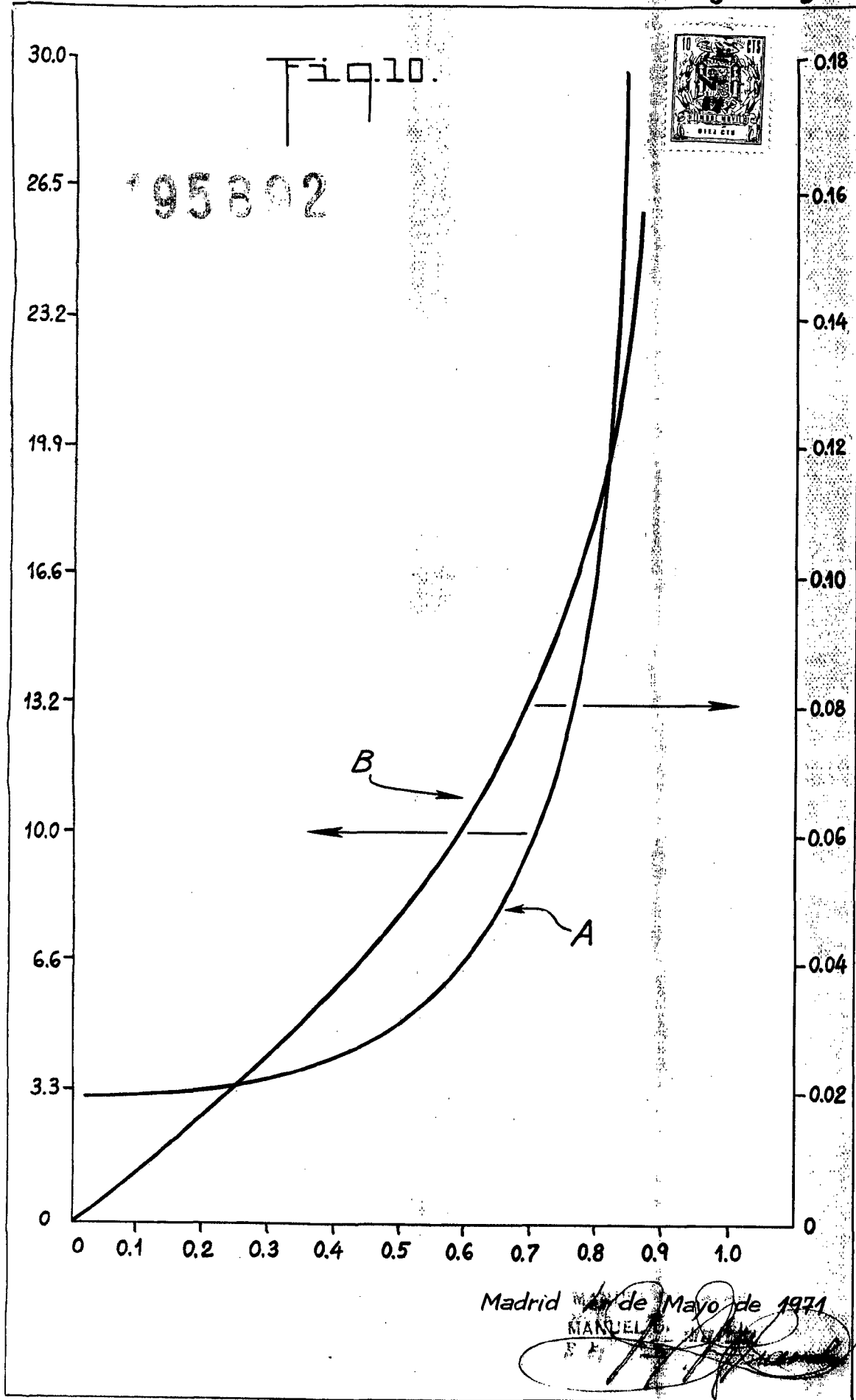


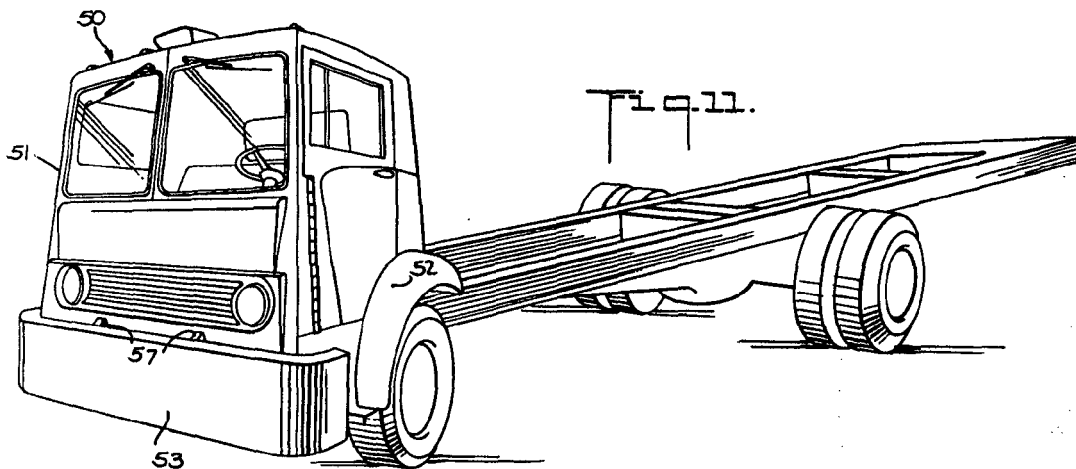
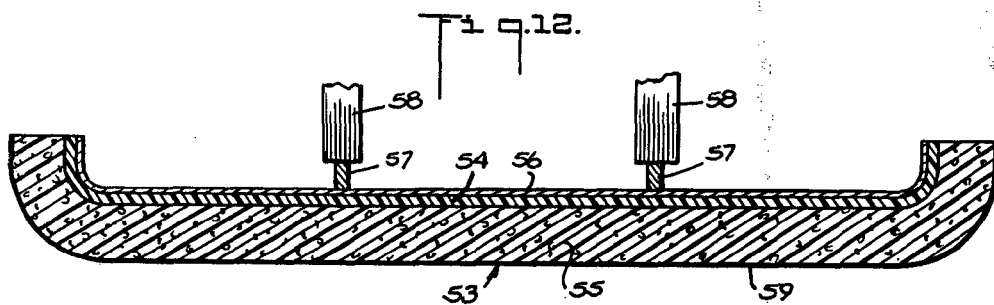
Fig. 8.

Madrid 4 de Mayo de 1971

MANUEL DE RAFAEL
P. R.



195892



Madrid 17 de Mayo de 1971

MANUEL DE GARCIA

Patente