

P.- 60.582

Case No. 73,483
U.S. Ser. No. 361.245
Div. METHOD

13 JUN. 1975

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl. <u>C 21 D; B 60 R</u>

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de HOUDAILLE INDUSTRIALS, INC.

entidad norteamericana

establecida en One M. & T Plaza, Buffalo, Nueva York 14203,
Estados Unidos de América.

por: "UN METODO DE HACER UNA BARRA DE PARACHOQUES DE LON-
GITUD ADECUADA PARA SER MONTADA A TRAVES DE UN EX-
TREMOS DE UN VEHICULO AUTOMOVIL"

Este invento se refiere a barras de parachoques para vehículos automóviles y, más particularmente, se refiere a barras de parachoques resistentes al impacto, ligeras y económicas, hechas a partir de acero que pueda trabajarse con facilidad.

Aún cuando se han propuesto numerosas y variadas estructuras, dispositivos y disposiciones para proteger a los parachoques de vehículos automóviles contra daños producidos al menos por colisiones de pequeña cuantía a que están sometidos tales parachoques al funcionar un vehículo con el cual están asociados, existe una lucha continuada para reducir los costos y el peso muerto en relación con las instalaciones de parachoques. Estos criterios se han hecho especialmente pertinentes porque para satisfacer las normas y ordenanzas de la industria del seguro y de varios gobiernos, tales como la norma No. 215 de la NHTSA americana, se han incorporado en las barras de parachoques, y asociado con ellas, estructuras adicionales de amortiguación de los impactos, de roce, de absorción y de refuerzo. Tales medidas, no sólo han añadido piezas a los vehículos asociados sino que han aumentado los costos y el peso muerto en los extremos del vehículo, requiriendo por ello a

menudo neumáticos mayores, suspensiones más robustas, bastidores más pesados, frenos más potentes y similares y mayor consumo de combustible.

5 Ha existido un problema especial en la construcción y diseño de parachoques para proporcionar medios eficaces para transmitir la energía de los impactos a los dispositivos absorbedores de energía unidos a la carrocería del vehículo. Para obtener adecuada resistencia de viga en los parachoques
10 anteriores, ha sido en general necesario disponer refuerzos, a menudo en forma de pesadas estructuras adicionales de barras, o la masa de la sección ha sido sustancialmente aumentada, incluso para vehículos más pequeños, los denominados compactos.

15 Una medida que ha sido propuesta ha consistido en hacer de perfiles de aluminio extruídos las barras frontales de los parachoques. Surge inmediatamente una diferencia de costos, porque el costo del aluminio es como cuatro veces mayor por peso que
20 el del acero adecuado para esta finalidad y existe una grave desventaja en cuanto al eficaz uso del material a causa de la exigencia de una sección transversal constante en tal extrusión. Esto representa un desperdicio de material porque, en realidad, no se
25 necesita una sección transversal constante para obtener

adecuada resistencia al impacto. Por supuesto que el aluminio tiene un ventajoso factor de ahorro de peso en comparación con un perfil de chapa de acero o de acero dulce formado en frío de resistencia al impacto o elástica aproximadamente equivalente tal como el S.A.E. 1008 usado comunmente hasta ahora para barras frontales de parachoques.

5
10
15
20
25

Por consiguiente, un objeto importante del presente invento consiste en crear una barra de parachoques hecha de chapa de acero conformada, que satisfaga normas extremadamente altas de resistencia al impacto y que tenga un factor de peso que pueda competir con un perfil equivalente extruído de aluminio, pero a un coste mucho menor.

Otro objeto del invento es crear una barra de parachoques nueva y mejorada para vehículos automóviles hecha de chapa de acero laminada y de resistencia de viga y resistencia elástica insólitas.

Otro objeto del invento es crear una barra de acero de parachoques nueva y mejorada que puede formarse económicamente de acuerdo con prácticas de conformación preferidas y que tiene su área más susceptible a daños por impacto templada para dar una resistencia elástica satisfactoriamente alta y libre de albeos perjudiciales.

Todavía otro objeto del invento es crear un método nuevo y mejorado de hacer barras conformadas para parachoques de vehículos automóviles a partir de perfiles de acero laminados.

5 Es también un objeto del invento crear un aparato nuevo y perfeccionado para calentar selectivamente barras conformadas de parachoques de automóvil en perfiles de acero.

10 De acuerdo con el invento, una barra de parachoques conformada a un perfil deseado a partir de acero fácilmente elaborable y de una longitud adecuada para montarla como protección a través de una extremidad de un vehículo automóvil, comprende un cuerpo alargado que tiene partes espaciadas que
15 se extienden angularmente desde el cuerpo, estando dicho cuerpo templado por calor y enfriamiento para darle una resistencia elástica o punto de fluencia tal que resista el impacto repetido de un elevado orden de magnitud sin daño importante, estando las
20 partes espaciadas al menos parcialmente exentas del temple por calor y enfriamiento junto al cuerpo.

Según una realización del invento, las partes espaciadas son pestañas a lo largo de los lados longitudinales superior e inferior del cuerpo y
25 las zonas no templadas están situadas entre el cuer-

po y las pestañas a lo largo sustancialmente del eje neutro vertical entre el cuerpo templado y las zonas templadas de las pestañas.

5 De acuerdo con otra realización del invento, las partes espaciadas están en los extremos del cuerpo y quedan sin templar.

10 De acuerdo con otras características del invento, se describen, para el temple selectivo de las barras de parachoques, técnicas de calentamiento por llama o por inducción y de enfriamiento.

15 De acuerdo, todavía, con otras características del invento, se crean aparatos para el temple por calentamiento por llama y enfriamiento o para el temple por calentamiento por inducción y enfriamiento.

20 De acuerdo con características adicionales del invento, se crea un método de diseñar parachoques de vehículos de tal modo que satisfagan criterios especificados de resistencia mecánica con mínimo peso y material.

25 Otros objetos, características y ventajas del invento resultarán fácilmente evidentes de la siguiente descripción de realizaciones preferidas del mismo, tomada conjuntamente con los dibujos que se acompañan, aunque pueden efectuarse variaciones y modificaciones sin apartarse por ello de los nuevos con-

ceptos de la descripción. En los dibujos:

La figura 1 es una ilustración esquemática que muestra un parachoques de vehículo automóvil que incorpora características del invento;

5 la figura 2 es una vista esquemática en sección dada en esencia por la línea II-II de la figura 1;

la figura 3 es una vista en corte similar, pero mostrada esquemáticamente;

10 la figura 4 es una vista en corte similar mostrando el uso de una pletina vertical de estabilización;

la figura 5 es una vista en corte similar, pero mostrando el uso de una barra de refuerzo de parachoques para uso con vehículos pesados;

15 la figura 6 es una ilustración esquemática de un aparato para poner en práctica el calentamiento por llama y el enfriamiento al hacer las barras de parachoques;

20 la figura 7 es una ilustración esquemática fragmentaria a mayor escala del aparato en el modo de calentamiento selectivo;

la figura 8 es una ilustración esquemática en sección, fragmentaria y a mayor escala, que muestra el aparato en el modo de retener y enfriar

25

las barras;

5 la figura 9 es una ilustración esquemática de un aparato para templar selectivamente las barras conformadas de acero para parachoques por calentamiento por inducción;

la figura 10 es una vista en corte longitudinal dada a modo de referencia a lo largo de la línea X-X de la figura 9, pero mostrando la matriz y la horma cerradas en un ciclo de trabajo;

10 la figura 11 es una vista de detalle fragmentaria, a mayor escala y en sección dada sustancialmente por la línea XI-XI de la figura 10;

15 la figura 12 es un esquema de circuito eléctrico de funcionamiento aplicable al aparato de las figuras 9 a 11;

la figura 13 es una vista esquemática en sección a través de una barra de parachoques que tiene el perfil ilustrado;

20 la figura 14A es un diagrama que ilustra un parachoques bajo una carga concentrada;

la figura 14B es un diagrama de cizallamiento para el parachoques de la figura 14A;

la figura 14C es un diagrama de momentos para el parachoques de la figura 14A;

25 la figura 15A es una ilustración diagra-

mática de un parachoques bajo una carga distribuída;

la figura 15B es un diagrama de cizallamiento para el parachoques de la figura 15A;

5 la figura 15C es un diagrama de momentos para el parachoques de la figura 15A;

la figura 16A es una ilustración diagramática de un parachoques sometido a una carga descentrada;

10 la figura 16B es un diagrama de cizallamiento para el parachoques de la figura 16A;

la figura 16C es un diagrama de momentos para el parachoques de la figura 16A; y

15 la figura 17 es una vista en corte esquemática a través de un parachoques mostrando la curva de distribución de los esfuerzos.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, una barra frontal 10 para un parachoques representativo para vehículo automóvil, formada a partir de chapa de acero laminada, tiene una longitud tal que se
20 extiende a través del extremo delantero o del trasero de un vehículo automóvil 11 y está soportada por fuera por cualesquiera medios preferidos de soporte de parachoques, tales como barras 12 que se extienden
25 desde la barra frontal y aseguradas adecuadamente por

ejemplo por medio de tornillos 13 al vehículo, y
por ejemplo por medio de tornillos 14 a la cara in-
terior de la barra frontal. Estas barras de soporte
12 pueden ser del tipo de barra de columna de pandeo,
5 cubierto por la patente de los Estados Unidos número
3.702.202 que proporciona un sistema de soporte de
parachoques que almacena y absorbe energía y recupe-
rable espontáneamente, capaz de ceder elásticamente
al ser sometido a impacto a una velocidad del orden
10 de unos 8 Km por hora sin sufrir daño el conjunto
de parachoques o el vehículo en una corta distancia
de desplazamiento hacia el vehículo del orden de 37
a 63 mm aproximadamente. Puede emplearse cualquier
otro sistema preferido de soporte de parachoques que
15 cumpla con las normas de la industria del seguro o
gubernamentales.

Un objetivo principal del presente in-
vento es proporcionar resistencia de viga y resisten-
cia elástica adecuadas en una barra de parachoques de
20 vehículo automóvil para resistir impactos especifica-
dos de acuerdo con la Norma No. 215 de Seguridad en
vehículos a motor del Departamento de Transporte Fe-
deral de los Estados Unidos, sin necesitar refuerzos
adicionales, incluso aunque la barra de parachoques
25 está formada a partir de chapa de acero laminada de

espesor relativamente pequeño para obtener ligereza de peso y economía. De acuerdo con el presente invento, este objetivo se logra tanto en las barras frontales de parachoques diseñando las barras con un

5 mínimo de material y peso y tratando al calor de modo selectivo las barras en la zona que es más susceptible al daño por impacto y a la deformación permanente, al tiempo que se dejan zonas de las barras que no tienden, o al menos tienden de modo mínimo, a recibir los impactos, relativamente sin temple para

10 que sirven como zonas de estabilización y de disminución de la deformación para las barras. Por lo menos el tratamiento térmico es aplicable también a barras de refuerzo. El temple global en horno de las

15 barras de parachoques no es satisfactorio y no se practica habitualmente, porque el material de chapa laminada del que están hechas las barras de parachoques se deforma durante el calentamiento en el horno y el enfriamiento subsiguiente y requiere recocido y

20 enderezamiento para suavizar las deformaciones. El temple en horno es un proceso engorroso que requiere equipo complicado, especialmente para objetos tan grandes como las barras de parachoques de automóviles.

25 A modo de ejemplo, la barra frontal de

parachoques 10 comprende un cuerpo alargado 10a y partes extremas opuestas 10b de la forma actualmente popular de envolvimiento que se extiende hacia el vehículo y espaciadas por la parte de cuerpo intermedia 10a.

Al diseñar para obtener resistencia de viga, el parachoques 10 es configurado para dar un perfil en general en forma de U o de C que incluye una zona frontal 15 que sobresale, y que mira hacia el exterior a lo largo de él, y desde la cual se extienden en general hacia dentro una pestaña superior 17 que se une con el lado superior de la cara 15 y una pestaña 18 inferior, que se extiende en general hacia dentro, unida al lado inferior de la cara 15 por medio de una parte de pestaña angular 19 que se extiende en general hacia abajo. La forma más económica para la barra de parachoques 10 se determinará a la vista de diversos parámetros, con inclusión del peso del vehículo al cual ha de aplicarse el parachoques, la distancia a la cual el parachoques puede desplazarse con seguridad por impacto hacia el vehículo, la distancia entre los soportes del parachoques, la velocidad de impacto a absorber, y el material del cual ha de hacerse la barra. En la fabricación de la barra frontal de parachoques, 10, el perfil puede com-

ponerse de cualquier manera preferida a partir de chapa de acero adecuada, en forma de pieza elemental B, representada en la figura 2, es decir, enrollándola o embutiéndola o ambas cosas, para dar la configuración de perfil deseada.

5 En el temple por calentamiento y enfriamiento, la parte de cuerpo 10a puede templarse en toda su extensión, pero puede templarse sólo selectivamente, por ejemplo, templando sólo la zona de la cara frontal 15 y una parte al menos de una o de ambas pestañas 17 y 18, mientras se deja una zona longitudinal entre la parte marginal libre de la pestaña 17 y el frente 15 sin templar y se deja también sin templar la zona longitudinal de la parte intermedia 19.

10 Esto coopera a evitar la deformación de las zonas templadas de la barra. Como las partes extremas 10b de la barra que se extienden hacia dentro raramente chocan de frente, pueden dejarse sin templar en el tratamiento de calentamiento y enfriamiento. Sin embargo, sí se efectúa deseablemente temple por calentamiento y enfriamiento respecto a las zonas de codo 10c entre el cuerpo 10a y las partes extremas 10b, de modo que resistan adecuadamente a los impactos angulados hacia los extremos de la parte de cuerpo 10a.

15 20 25 Cuando, por cualquier razón, sea deseable

proporcionar medios de estabilización adicionales para la barra de parachoques como, por ejemplo, en parachoques destinados a vehículos pesados o, por lo menos, vehículos que, en el uso esperado, pueden proveerse de parachoques de mayor resistencia al impacto que un automóvil de turismo compacto o, de ordinario, de poco peso, puede preverse la estructura mostrada en la figura 4. Por ejemplo, la barra frontal 10' del parachoques puede equiparse con pletinas estabilizadoras verticales 20 a intervalos adecuados, y estas pletinas pueden ser de una construcción que permita la unión de los medios de soporte del parachoques, tales como las barras de soporte 12 de la figura 1, directamente a ellas. Por otra parte, las pletinas 20 pueden ser simplemente tiras relativamente más estrechas en, por ejemplo, alrededor de la parte central de la barra del parachoques, y junto a o en los extremos de la barra. En cualquier caso, las pletinas necesitan ser sólo de anchura limitada y estar provistas de medios en los extremos superior e inferior para unión a las pestañas 17' y 18' de la barra de parachoques. Por ejemplo, pueden preverse pestañas angulares de sujeción 21 en los respectivos extremos de la pletina 20 para unión al interior de las respectivas pestañas de parachoques como por medio de

tornillos 22.

En otra disposición, en la que se estima deseable proveer resistencia al impacto para la cara de impacto del parachoques, mayor que la que puede obtenerse por el temple selectivo de una barra de parachoques de funda bastante delgada, puede habilitarse una estructura según la figura 5. En ella, un conjunto de barra de parachoques comprende una funda de barra frontal 10" a la cual está asegurada una barra de parachoques 20' prevista como refuerzo y donde la barra frontal 10" está prevista principalmente por su efecto ornamental. La barra frontal 10", análogamente al parachoques 10 ya descrito, tiene la zona primaria frontal de impacto 15" y pestañas superior e inferior 17" y 18" que se extienden hacia dentro, respectivamente. La barra 20' es de perfil en U invertida, en general complementario del perfil de la barra 10", estando un ala de la barra 20' asegurada dentro de la parte frontal de impacto 15" de la barra 10", por ejemplo, por medio de remaches o tornillos 21'. Otra ala de la barra 20' está asegurada a la pestaña inferior 18" de una manera análoga. La barra 20' del parachoques se templará por calentamiento y enfriamiento brusco de una manera selectiva, análogamente a como hemos descrito para la

barra frontal 10 de parachoques, y la barra frontal 10" de parachoques puede o no templarse selectivamente por calentamiento y enfriamiento brusco, según se desee.

5 El material de acero, en forma de chapa o de fleje, para la producción de la barra frontal 10 de parachoques o de la barra 21 de refuerzo, debe elegirse de una calidad que posea las apropiadas características de conformación en frío y de temple al calor. Se apreciará, por supuesto, que cuanto menor sea el contenido en carbono del material, más fácil será su conformación en frío. Por el contrario, cuanto mayor sea el contenido en carbono, mejores serán las características de temple. Un buen contenido en 10 carbono para la presente finalidad está dentro de un margen de 0,12 a 0,17%, siendo el ideal un 0,14%. Deben preverse también proporciones adecuadas de manganeso, molibdeno y tierras raras para limpieza y finura de grano de modo que se consigan buenas características de transformación térmica. El material debe tener una característica de alargamiento de aproximadamente 8% después del temple. Tal chapa o fleje de acero debe ser capaz de conformarse en su estado de laminación, debe responder a ciclos rápidos de calentamiento, debe tener capacidad para enfriarse bruscamente a 15 20 25

una estructura martensítica y/o bainítica, y debe ser de calidad magra.

5 Durante un ciclo de calentamiento para templar la barra de parachoques 10 o 20', el calentamiento debe realizarse en unos 15 segundos hasta un calentamiento selectivo en el margen de 898 a 926 °C para un material con espesor de 2 a 3,3 mm. Luego, la transición de calentamiento a enfriamiento brusco debe efectuarse dentro de 0,2 a 0,3 segundos, seguida por un enfriamiento brusco inmediato
10 que puede ser a alrededor de 21°C. El fluido de enfriamiento, tal como agua, puede aplicarse durante un período del orden de 9 segundos.

15 El temple selectivo de la barra de parachoques 10 o 20' se hace del modo más eficaz y económico por tratamiento térmico de las zonas seleccionadas de la barra y enfriando luego. De acuerdo con un método preferido, la pieza elemental de chapa metálica se enrolla primero y/o se conforma por embutición para obtener el perfil deseado. Si el perfil
20 es relativamente fuerte o profundo, la pieza conformada puede aliviarse de tensiones a una temperatura adecuada, menor que la de temple. Luego, las zonas a templar selectivamente se calientan selectivamente a
25 la temperatura de temple y la pieza se enfría entonces

bruscamente mientras se la retiene.

Un aparato para el temple a la llama y el enfriamiento se ha ilustrado esquemáticamente en las figuras 6 a 8 y resulta especialmente adecuado para el tratamiento térmico de las barras de para-
5 choques en su producción. El aparato comprende un bastidor de soporte apropiado 25 sobre y alrededor de una bancada 27 sobre la cual está montada una horma estacionaria 28 de enfriamiento brusco y sujeción,
10 dimensionada para ser recibida dentro de la cavidad de la funda de la barra de parachoques 10. Soportada por la parte superior del bastidor 25 hay una matriz 29 de enfriamiento brusco y de sujeción que está provista de una cavidad 30 que se adapta a la cara exterior terminada de la barra de parachoques 10. Unos
15 medios, tales como un accionador 31 operado por fluido, que comprende un dispositivo de pistón y cilindro, están dispuestos para subir y bajar la matriz 29 con relación a la horma inferior 28, no sólo para crear
20 espacio libre para cargar y descargar el aparato, sino también para crear espacio libre para permitir que unos medios de calentamiento por llama designados en general con H funcionen después de que la barra de para-
25 choques ha sido cargada sobre la horma inferior 28. En una forma preferida, los medios de calentamiento H

comprenden un par de cabezas de llama 32 y 33 que están montadas por separado sobre el bastidor 25 por medios adecuados 34 para movimiento horizontal de vaivén una con relación a otra y con relación a la
5 horma 28 y libres para oscilar durante la parte de calentamiento del ciclo. Unos medios de suspensión para las cabezas de llama 32 y 33 pueden comprender dispositivos respectivos de pistón y cilindro 35 llevados por el bastidor 25 para ajuste vertical de las cabezas de llama para obtener resultados óptimos. Cada
10 una de las cabezas de llama tiene toberas de llama 37 situadas de modo que hagan que la llama de temple incidida sobre las zonas seleccionadas de la barra de parachoques. Se comprenderá, por supuesto, que hay filas de toberas de llama 37 situadas en líneas a lo
15 largo de las zonas lineales de la barra de parachoques 10 a templar de modo selectivo. Pueden preverse cualesquiera medios adecuados para suministrar a las toberas de llama 37 cualquier combustible preferido,
20 por ejemplo, gas, adecuado para la finalidad buscada, y se comprenderá que las cabezas de llama 32 y 33 estarán provistas de pasos adecuados en comunicación con las toberas 37 a la manera de conductos principales y bifurcados que reciben la alimentación de combustible desde cualquier origen adecuado, por ejemplo,
25

un depósito de combustible a presión, o similar. Pueden preverse cualesquiera medios de control para el gobierno del ciclo de fuego de las toberas 37.

En un ciclo de funcionamiento del aparato, la
5 barra de parachoques 10, en su estado conformado y sin templar, pero deseablemente aliviada de tensiones, se monta sobre la horma 28 en la manera mostrada en la figura 7, en que el perfil de forma complementaria de la horma es recibido dentro de la cavidad de la funda del
10 miembro 10 de parachoques. Para evitar evacuación del calor, la barra de parachoques, durante el calentamiento selectivo, es mantenida en relación espaciada de las superficies adyacentes de la horma 28, por ejemplo, por medio de empujadores elevadores 38 situados a lo largo
15 de la base de la horma 28 y cargados normalmente de modo elástico, por ejemplo, por medio de muelles compresores 39, de modo que sobresalgan hacia arriba desde placas de cierre 40. Como se observará, los empujadores 38 soportan a la barra de parachoques 10 en una relación
20 espaciada mínima de las superficies adyacentes de la horma 28. Luego, se acercan a la horma 28 las cabezas de llama 32 y 33 que fueron retraídas durante la operación de carga, a fin de situar los orificios de las toberas de llama 37 en relación apropiada con las
25 respectivas zonas de la barra de parachoques 10 a tem-

plar por llama. Como se observará, existe una fila de toberas de llama 37 situadas para hacer incidir las llamas sobre las zonas de banda marginal libres de cada una de las pestañas 17 y 18. Otras filas de las toberas de llamas 37 están previstas para hacer incidir las llamas sobre la zona de banda seleccionada del frente 15. Las llamas inciden sobre todas las zonas o secciones seleccionadas del parachoques simultáneamente en toda la longitud de la pieza, y las cabezas 32 y 33 son hechas oscilar a lo largo del parachoques para asegurar bandas completas de temple.

Después de que la barra de parachoques 10 ha sido calentada adecuadamente en las zonas seleccionadas, según puede determinarse gracias a medios adecuados sensibles al calor, tales como un miliscopio u otro equipo adecuado de vigilancia de la temperatura, se retraen las cabezas 32 y 33, y la matriz superior de sujeción y enfriamiento 29 es puesta en contacto con la barra de parachoques 10 selectivamente calentada y comprimida contra ella para deprimir la barra de parachoques a contacto con la horma inferior de enfriamiento y retención 28 según lo permite la elasticidad de los empujadores 28 que son retraídos a presión por la matriz 29 dentro de las placas 40 en oposición a los muelles de carga 39, según muestra la fi-

gura 8.

Haciendo que las superficies de los miembros de horma y matriz 28 y 29 sean complementarias del perfil de la barra 10 de parachoques, la barra calentada será retenida para eliminar cualesquiera deformaciones locales que puedan haber resultado del calentamiento selectivo y también para acelerar el enfriamiento por evacuación del calor a los miembros de horma y matriz, además de un enfriamiento por líquido, por ejemplo, por medio de agua relativamente fría aplicada a las zonas calentadas de la barra de parachoques desde los miembros de horma y matriz 28 y 29. Para facilitar el enfriamiento por líquido, el miembro de horma inferior 28 está provisto de medios colectores adecuados y de lumbreras para el líquido de enfriamiento, que comprende, para el particular perfil mostrado para la barra 10, un paso de colector 41 que tiene grupos de lumbreras 42 dirigidas hacia la superficie interior del morro 15 y grupos de lumbreras 43 dirigidas hacia la zona de la pestaña 17 tratada selectivamente por calor. Debido a la relación relativamente espaciada de la pestaña 18, está previsto un segundo paso de colector 44 en la horma 28 desde el cual conducen lumbreras de enfriamiento 45 que están dirigidas hacia la cara interior de la

pestaña 18 tratada por calor. A fin de permitir la
circulación y el drenaje, unas ranuras 40a se han
hecho en la estructura de placa 40 y la cara del
miembro de horma 28 está deseablemente provista de
5 ranuras transversales de circulación 47, habiendo
tantús de tales ranuras como se desee, en relación
en general paralela a lo largo de la horma. De modo
análogo, el miembro de matriz 29 tiene un paso de
colector de líquido 48 desde el cual conducen unas
10 lumbreras 49 de líquido de enfriamiento dirigidas ha-
cia la zona de morro 15 de la barra de parachoques a
través de ranuras transversales de circulación 50 en
la cara de la matriz 29. Para ayudar a un rápido en-
friamiento de la zona tratada por calor de la pestaña
15 17 de la barra de parachoques, un paso de colector 51
suministra líquido de enfriamiento a lumbreras de en-
friamiento 52 que van desde él para dirigir líquido
de enfriamiento a la zona tratada por calor de la pes-
taña 17. De modo análogo, un colector 53 de líquido
20 de enfriamiento de la matriz 29 está situado para su-
ministrar líquido de enfriamiento a través de lumbreras
dirigidas hacia la superficie exterior de la zona
de pestaña 18 que ha sido calentada. Gracias a esta
disposición, se efectúa un temple rápido y eficaz pa-
25 ra producción rápida.

Aún cuando sólo se ha mostrado una unidad representativa de tratamiento por calor del aparato, se comprenderá que puede montarse una pluralidad de tales unidades sobre una base de máquina del tipo rotativo de orientación o sobre una del tipo de pletina fija, con dispositivos adecuados de control del movimiento y de la sincronización, reguladores, mezcladores, válvulas de solenoide, etc. para controlar los ciclos de trabajo.

Un aparato tal como se ha ilustrado esquemáticamente en las figuras 9 a 12 previsto para la finalidad especial del tratamiento de las barras frontales 10 de parachoques o de las barras 20' de refuerzo de parachoques por caldeo por inducción, en producción, comprende un bastidor adecuado 25 de soporte sobre y alrededor de una bancada 27 sobre la cual está montada una horma estacionaria de conformación y enfriamiento 28 dimensionada para ser recibida dentro de la cavidad de funda de la barra de parachoques 10 o 20'. Soportada por la parte superior del bastidor 125 hay una matriz 129 de calentamiento y retención que está provista de una cavidad 130 que se conforma a la cara exterior terminada de la barra frontal de parachoques 10 o a la forma de la barra de refuerzo 20' de parachoques, según el caso. En este ejem-

5 plo, la horma 128 y la matriz 129 y, más particularmente, la cavidad 130 y la formación macho complementaria de la horma 128, se muestran con perfiles de contorno complementarios de los de la barra frontal de parachoques 10. Unos medios tales como un accionador 131 operado por fluido, que comprende un dispositivo de pistón y cilindro, están previstos para subir y bajar la matriz superior 129 con relación a la horma inferior 128, aunque, si se prefiere, pueden preverse medios similares o diferentes para subir la horma inferior 128 a relación de retención con la matriz superior 129.

15 Unos medios de calentamiento por inducción están soportados por uno de los miembros de horma o matriz, en este caso por la matriz superior 129, para aplicar calor de temple a zonas seleccionadas de la barra frontal 10 de parachoques. Una bobina 132 de caldeo por inducción está prevista para calentar la zona frontal 15 de la barra frontal de parachoques al tiempo que respectivos calentadores de bobina de inducción 133 y 134 están previstos para calentar las zonas de pestaña 17 y 18. Estas bobinas 132, 133 y 134 de caldeo por inducción están montadas en la matriz 20 129 de modo que permitan aplicar calor de temple en toda la longitud del cuerpo 10a y los codos 10c de la 25

barra frontal 10 del parachoques.

El montaje de las inductancias 132, 133 y 134 es tal que la barra de parachoques puede ser retenida durante ciclos de calentamiento y enfriamiento. Para este fin, las inductancias están montadas en una relación eléctricamente aislada con relación a la matriz de soporte 129 y en relación íntima, pero aislada, respecto a la barra de parachoques a tratar. Unos medios adecuados para este objeto incluyen aletas elevadoras refractarias moldeadas 135 (figuras 10 y 11) moldeadas en y alrededor de las inductancias a intervalos longitudinalmente espaciados y que tienen bordes que se conforman con las superficies, y asegurados a ellas, que definen la cavidad de la matriz y que tienen bordes de aplicación a la barra de parachoques que se conforman con el perfil de la sección de la barra de parachoques. De modo complementario con los elevadores 135, y casando con ellos, hay elevadores refractarios similares 137 montados en la forma 128 y que pueden aplicarse a las superficies de funda exteriores que definen el perfil de la barra de parachoques. Los elevadores refractarios aislantes están hechos, deseablemente, de un material de baja conductividad, tal como óxido de torio ThO_2 y que puede caracterizarse por el orden de 0,0 a 14,88 cal-cm/(hora

x cm² x °C), con un coeficiente de expansión térmica del orden de 30 a 50 x 10⁻⁷ por °F y una temperatura máxima de trabajo de al menos 2204°C. Los elevadores 135 y 137 no sólo sirven como soportes y situadores para las inductancias 132, 133 y 134, y como aisladores térmicos y eléctricos, sino que sirven también como superficies de retención para las partes en contacto de la barra de parachoques, limitando con seguridad el movimiento de las mismas e impidiendo de este modo una deformación de la barra de parachoques, no sólo durante el calentamiento, sino también durante el enfriamiento.

Inmediatamente después de que se ha alcanzado en la barra de parachoques la temperatura de caldeo de temple, las inductancias son desconectadas y la barra de parachoques es enfriada rápidamente. Esto se efectúa desesablemente sometiendo la barra calentada a un líquido de enfriamiento, tal como agua. Para facilitar tal enfriamiento, la horma inferior 128 está provista de un paso de colector 138 que tiene grupos de lumbreras 139 para líquido de enfriamiento dirigidas hacia la superficie interior de la zona de impacto 15 de la barra y las zonas inmediatamente adyacentes y un grupo de lumbreras para líquido de enfriamiento, 40, dirigidas hacia la pes-

taña 17. Desde otro paso de colector 141, un grupo de lumbreras 141 para líquido de enfriamiento dirigen hacia la pestaña 18. A fin de permitir el drenaje y la circulación del líquido de enfriamiento, están previstas unas ranuras de drenaje 150 en pestañas de base laterales 128a en la horma 128, habiendo tantas de estas ranuras como se desee, pero estando al menos una de estas ranuras en alineación con cada uno de los espacios a modo de ranura entre los elevadores 137, y entre los elevadores 137 en los extremos opuestos del conjunto de horma y matriz y sus miembros.

Aunque la parte de cuerpo 10a de la barra de parachoques 10 es cogida por y entre las aletas elevadoras 135 y 137, para calentar y enfriar la parte de cuerpo 10a y los codos 10c, las partes extremas 10b son cogidas por y entre superficies de sujeción 151 y 152 de contornos complementarios que están respectivamente en el miembro de horma 128 y en el miembro de matriz 129. El agarre de sujeción de las partes extremas 10b sirve para mantener imperativamente la barra 10 contra deformaciones durante los ciclos de calentamiento y enfriamiento. Sujetando y agarrando así las partes extremas 10b entre superficies de los propios miembros de horma y matriz 128 y

129, que son de material sustancialmente más duro, tal como metal, que las aletas elevadoras 135 y 137, las aletas elevadoras son descargadas por necesidad para cualquier presión de agarre mayor que la mínima de la parte de cuerpo 10a entre ellas.

En un ciclo completo de funcionamiento, partiendo de la posición en la cual la horma 128 y la matriz 129 están separadas, como se muestra en la figura 9, la barra de parachoques a tratar se coloca en dicho conjunto de horma y matriz disponiéndola sobre el miembro de horma inferior 128. Luego se inicia el ciclo de funcionamiento cerrando momentáneamente un interruptor de arranque 53 normalmente abierto de un circuito de control adecuado, tal como el que se ilustra en la figura 12. Esto completa un circuito a través de un interruptor limitador 154 y efectúa la excitación de un relé 155 para cerrar un contacto 157 normalmente abierto para excitar un relé de retención 158 para cerrar un contacto 159 normalmente abierto. Al mismo tiempo es excitado un relé 160 de cierre de la horma y la matriz para cerrar un contacto 161 en un circuito para excitar un solenoide de cierre que controla un circuito de fluido (no mostrado) para el cilindro accionador 131 para efectuar la bajada de la matriz 129 a

relación de cierre con la horma 128. Cuando se cierran la horma y la matriz, el interruptor limitador 154 se desplaza para desexcitar el relé de retención 158 y el relé 160 de cierre de la horma y la matriz y para completar un circuito a través de los contactos normalmente cerrados 163, 164 y 165 y un interruptor de temperatura 167 para activar un relé 168 para cerrar contactos normalmente abiertos 169 que controlan un circuito de excitación para las bobinas de inductancia 132, 133 y 134 para comenzar el ciclo de caldeo. Cuando se alcanza una temperatura determinada, tal como de unos 898°C, el interruptor de temperatura 167 abre el circuito a través del relé 168 y cierra un circuito a través de un relé 170 que cierra un circuito para un temporizador 171 cerrando un contacto 172 normalmente abierto y excitando un relé 173 que cierra un contacto normalmente abierto 174 para excitar un relé de retención 175 que cierra un contacto 177 normalmente abierto. El cierre del circuito temporizador excita también un relé 178 que abre el contacto normalmente cerrado 163 que corta la corriente a las bobinas de caldeo mientras está funcionando el temporizador 171. La activación del temporizador 171 hace que cierre un interruptor 179 normalmente abierto que acciona un solenoide 180 para

abrir una alimentación de fluido de enfriamiento para los diversos colectores de enfriamiento de la horma 128. Después de un intervalo de tiempo predeterminado tal como del orden de 9 segundos, el temporizador 5 cierra el interruptor 180 normalmente abierto lo que excita al relé 181 para completar un circuito por activación de un solenoide 182 para invertir el cilindro 131 del accionador de la horma y la matriz para abrirlas. Inmediatamente después de activar el relé 10 relé 181, por ejemplo, antes de un segundo, el temporizador abre los interruptores 179 y 180. La activación del relé 181 cierra un contacto 183 normalmente abierto que, momentáneamente, cierra el circuito a través del solenoide 182 y activa un relé 184 para cerrar un 15 contacto 185 normalmente abierto para excitar un relé 187 que cierra un contacto normalmente abierto 188 de circuito de retención y actúa también para abrir el interruptor 164 normalmente cerrado. El solenoide 182 de apertura de matriz y horma opera hasta que la matriz 20 matriz 129 vuelve a su posición totalmente abierta, en cuyo momento un interruptor limitador 189 se invierte para abrir el circuito de excitación para el solenoide 182 y para cerrar un circuito a través de un relé 190 que abre el interruptor normalmente cerrado 165. El interruptor limitador 154 se invierte, y los circuitos 25

de maniobra vuelven todos al estado inoperante de los mismos hasta que se cierra de nuevo el interruptor de arranque 153. En cualquier momento durante el ciclo automático iniciado por el interruptor 153, la
5 secuencia automática puede detenerse abriendo un interruptor de paro 191 normalmente cerrado.

Aunque sólo se ha mostrado una unidad representativa de tratamiento por calor del aparato de las figuras 9 a 12, se comprenderá que puede mon-
10 tarse una pluralidad de tales unidades en relación con sistemas de transportador de alimentación y retirada, puestos de movimiento intermitente de rotación y similares. El método y el aparato están bien adaptados, como es evidente, a medios de fabricación en
15 grandes cantidades en línea de producción de gran rapidez.

Cuando la barra de parachoques está selectivamente calentada a lo largo de líneas longitudinales, ya por calentamiento a la llama, ya por calentamiento por inducción, queda sin templar una zo-
20 na de anchura sustancial de la pestaña 17 contigua al frente 15 y la zona de la parte inferior 19 del cuerpo y la parte adyacente de la pestaña 18, es decir, que quedan en esencia en el mismo estado que después
25 de terminar la operación de embutición o conformación

durante la cual el material de chapa laminada de acero se convirtió en la funda de la barra de parachoques. Estas zonas no templadas son, casi, el eje neutro (figura 3) y, por tanto, no están sometidas a grandes esfuerzos.

5 En la forma de perfil en sección del parachoques 10 se consigue la resistencia necesaria, no sólo porque la zona frontal 15 está templada, sino también porque lo están las partes marginales libres de la parte de pestaña 17 que se extiende hacia dentro y la parte de pestaña 10 18 que se extiende hacia dentro. La zona frontal templada del parachoques está indicada en la figura 3 por la llave A, la zona templada de la pestaña 17 lo está por la llave B, y la zona templada de la pestaña 18 lo está por la llave C. Las zonas del parachoques intermedias a 15 las zonas A y B por una parte, y las zonas A y C por otra, quedan sin templar y, así, ayudan a evitar deformaciones de la barra.

Al diseñar barras de parachoques para automóviles para conseguir el uso más eficaz del material con la estructura de menor peso, el proyectista 20 debe recibir los siguientes parámetros:

1. La forma en planta y el estilo en sección de la barra de parachoques.
2. La situación de los soportes del parachoques y la magnitud y la situación de las posibles cargas por impacto. 25

3. La resistencia elástica del material de la barra de parachoques, que puede determinarse por ensayos a tracción.

5 Al resolver este problema de acuerdo con el invento, se usarán los siguientes símbolos y abreviaturas:

Lista de símbolos y abreviaturas:

	A	= área de segmento de barra de parachoques	en cm^2
10	b	= base del segmento de barra de parachoques con relación al eje neutro	cm
	C	= distancia del eje neutro a la fibra extrema	cm
15	d	= distancia del eje neutro al centro de gravedad del área A	cm
	F	= fuerza	Kg
	h	= altura del segmento de la barra de parachoques con relación al eje neutro	cm
20	J	= momento de inercia	cm^4
	k_w	= coeficiente de esfuerzos	adimensional
	l	= longitud del segmento de la barra de parachoques	cm
	M	= momento	Kg. x cm
25	N.A.	= eje neutro de la sección transversal	

- $\bar{\sigma}_w$ = esfuerzo de trabajo Kg/cm²
 $\bar{\sigma}_{yld}$ = resistencia elástica o límite de elasticidad del material de la barra de parachoques Kg/cm²
5 R_1 y R_2 = fuerzas de reacción en los soportes del parachoques Kg
 t = grueso del material de la barra de parachoques cm
 y = distancia de la línea de base
10 supuesta al centro de gravedad del área A cm

Con referencia a la vista en planta de la figura 14A de una barra de parachoques sometida a una carga concentrada W en el punto B, la figura 15 14B es un diagrama de cizallamientos para ella y la figura 14C es el diagrama de momentos para ella.

Los momentos son determinados por las ecuaciones siguientes:

- (1) $M = 1/2 Wx$ (A a B)
 20 (2) $M = 1/2 W (1 - x)$ (B a C)

La figura 15A ilustra una barra de parachoques sometida a una carga distribuída entre los puntos B y C y la figura 15B es un diagrama de cizallamientos para ella y la figura 15C es el diagrama de momentos para ella. Las siguientes ecuacio-
 25

nes dan los momentos para la carga distribuída de la barra de parachoques ilustrada en la figura 15A.

$$(3) M = R_1 x \quad (A \text{ a } B)$$

$$5 \quad (4) M = R_1 x - W \frac{(x-a)^2}{2C} \quad (B \text{ a } C)$$

$$(5) M = R_1 x - W (x - 1/2a - 1/2b) \quad (C \text{ a } D)$$

La figura 16A es una vista en planta de una barra de parachoques sometida a una carga descentrada W, y las figuras 16B y 16C son los diagramas de cizallamientos y de momentos para la barra de parachoques ilustrada en la figura 16A.

También pueden dibujarse una envolvente de cizallamientos para una carga concentrada y una envolvente de momentos para una carga concentrada. Una envolvente de cizallamientos para una carga distribuída y una envolvente de momentos para una carga distribuída pueden dibujarse también.

Se ha descubierto que la relación del momento de inercia (I) a la distancia a la fibra extrema (C) es de gran importancia en el diseño de barras de parachoques.

La siguiente ecuación relaciona el esfuerzo de trabajo del material con el esfuerzo elástico / o límite de elasticidad:

$$25 \quad (6) \quad \sigma_w = k_w \sigma_{yld} = \frac{MC}{I}$$

que puede convertirse en

$$(7) \quad I/C = M / \overline{\sigma}_w$$

5 donde $\overline{\sigma}_w$ es el esfuerzo de trabajo del material, k_w es el coeficiente que proporciona medios para aumento en el esfuerzo admisible debido a la carga dinámica, efectos del régimen de tensiones y efectos del factor de forma y que debe determinarse por experimentación para condiciones diferentes.

10 La ecuación (7) hace posible obtener la relación de I/C y puede diseñarse una barra de parachoques que tenga una sección transversal con el valor específico requerido.

15 Como se ha dicho antes, una barra de parachoques con un valor I/C específico debe diseñarse con las limitaciones y guías de consideraciones de estilo que dictan la forma de la superficie visible exterior de la barra de parachoques y deben considerarse también los espacios libres hasta la estructura del vehículo que limitan las partes de la barra de parachoques que se extienden hacia dentro. Dentro
20 de estas limitaciones, el grueso o calibre del material y la sección transversal global de la barra de parachoques vienen determinados como sigue de acuerdo con el método del invento.

25 La figura 13 representa una vista en cor-

te vertical a través de una barra de parachoques; la superficie exterior entre puntos D-E es determinada por el deseado estilo de la barra de parachoques, indicando la zona de trazos 10 los límites hasta los cuales pueden extenderse las partes de pestaña interiores de la barra de parachoques. Dentro de estos parámetros de limitación, las longitudes de las pestañas y el calibre del material se calculan iterativamente de tal modo que se obtenga la I/C adecuada.

En la figura 13, la barra de parachoques está compuesta de seis segmentos con longitudes l_1 a l_6 y dispuestos como se ha ilustrado. La barra de parachoques ilustrada en la figura 13 tiene un momento de inercia I que varía en función del grueso t , la distancia al centro de gravedad del segmento, d , y la longitud l del segmento. El momento de inercia I para cada segmento puede determinarse por las siguientes ecuaciones:

$$(8) I_i = A_i d_i^2 + \frac{b_i h_i^3}{12}$$

I para toda la sección es:

$$(9) I_{total} = \sum_{i=1}^n I_i$$

Daremos un ejemplo de uso del método del invento al proyectar una barra particular de psracho-

ques. Supongamos que ha de proyectarse una barra de parachoques tal como la ilustrada en la figura 14A, en la cual la carga W es de 6.800 Kg. y las fuerzas de reacción R_1 y R_2 en los soportes del parachoques son, respectivamente, de 3.400 Kg. y la distancia l entre los puntos A y C es de 102 cm, teniendo el material una $\sigma_{yld} = 8.790 \text{ Kg/cm}^2$ y un coeficiente de esfuerzos k_w de 2,3. En el diagrama de cizallamientos de la figura 14B, el cizallamiento positivo es de 3.400 Kg y el negativo es de 3.400 Kg. En el punto B , el momento de cizallamiento puede determinarse como $M = 1/2 W \times l$, que $= 1/2 \times 6.800 \times 51$, que es $= 171.000 \text{ Kg.cm}$. Por la ecuación (6), puede determinarse el esfuerzo de trabajo

$$(10) \cdot \sigma_w = k_w \sigma_{yld} = 2,3 (8790) = 20.217 \text{ Kg/cm}^2$$

La relación de I/C puede determinarse por la ecuación (7) como se muestra en la ecuación (11).

$$(11) \frac{I}{C} = \frac{M}{\sigma_w} = \frac{171.000}{20.217} = 8,55 \text{ cm}^3$$

Usando este valor para I/C elíjase un grueso de, por ejemplo, $t = 2,54 \text{ mm}$ para la barra de parachoques ilustrada en la figura 13.

La Tabla 1 ilustra en el ensayo 1 las longitudes, superficies para los segmentos, y con \bar{y} situada en un diseño real, C mide 5,61 cm. Por tanto, de la ecuación (12) $I = 8,55 C = 8,55 \times 5,61 = 47,96 \text{ cm}^4$

De la Tabla I, parte de ensayo I, los números romanos identifican cada uno de los segmentos con longitudes l_1 a l_6 y el grueso se ha supuesto de 2,54 mm. La longitud para cada segmento se da junto a su identificación en la Tabla y las superficies, calculadas como producto del grueso por la longitud, se dan en la columna de superficie. El área total de la sección transversal de la barra de para- choques es $7,378 \text{ cm}^2$. La quinta columna da un valor de \bar{y} para la barra de parachoques ilustrada en la figura 13, y la sexta columna es el producto del área por \bar{y} para cada uno de los segmentos y el $A\bar{y}$ total se da en la parte inferior de la columna y es 55,77. La \bar{y} es la columna 6 dividida por la columna 4, que produce un valor de 7,55 cm.

La columna 8 da los $d_1 - d_6$ medidas desde los centros de gravedad de los segmentos al eje neutro N.A. ilustrado en la figura 13 y se calculan por la diferencia entre y e \bar{y} . La columna 9 da el valor d^2 y la columna 10 es el área por d^2 , que es

el valor de la columna 4 por el de la columna 9.
La columna 11 da el momento de inercia para los
seis segmentos para el cual se obtiene el valor de
62,30.

5 Por consiguiente, se sabe que si la ba-
rra de parachoques de la figura 13 se hace de 2,54
mm. de grueso, el momento de inercia será mayor que
el requerido, ya que es 62,30 mientras que, real-
mente, sólo necesita ser de 47,96.

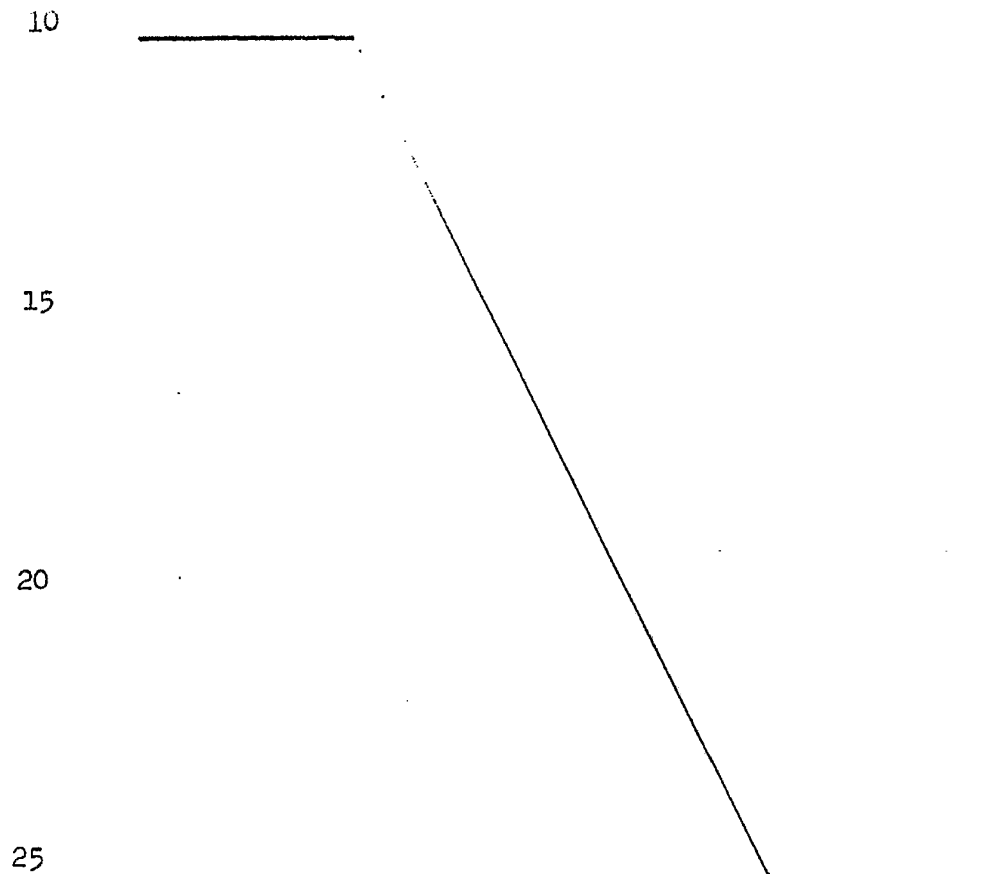


TABLA I

Ejemplo de cálculo

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
t	Grueso	l.	A	y	Ay	\bar{y}	d	d^2	Ad^2	\bar{I}	I
Seg- mento	Grueso	Longi- tud	Super- ficie (2)x(3)		(4)x(5)	(6)-(4)	(y- \bar{y})		(4)x(9)		(10)+(11)
Ejemplo											
I	0,254	3,5	0,89	3,7	3,27	—	3,85	14,82	13,1	0,91	62,30
II	0,254	6,6	1,67	8,74	14,66	7,55	1,17	1,36	2,27	6,09	
III	0,254	3,9	1,038	11,8	11,88	—	4,25	18,06	18,74	0,004	
IV	0,254	4,5	1,148	9,45	10,85	—	1,90	3,61	4,14	1,95	
V	0,254	6,4	1,625	6,75	10,97	—	0,80	0,64	1,04	0,008	
VI	0,254	4,0	1,032	4,02	4,15	—	3,50	12,25	12,64	1,41	
			7,378		55,77	7,55			51,93	10,37	

TABLA II

Ejemplo de cálculo (continuación)

I	0,196	3,50	0,68	3,7	2,51	—	4,0	16,0	10,88	0,70	
II	0,196	6,60	1,29	8,74	11,27	7,7	1,0	1,0	1,29	4,69	
III	0,196	3,96	0,77	11,79	9,07	—	4,0	16,0	12,32	0,004	
IV	0,196	4,52	0,88	9,45	8,31	—	1,75	3,06	2,69	1,50	
V	0,196	6,40	1,25	6,75	7,43	—	0,95	0,90	1,12	0,004	
VI	0,196	4,06	0,79	4,00	3,16	—	3,7	13,69	10,81	1,09	
			5,41		41,75	7,7			39,11	7,98	

Para obtener un valor para el grueso t , supongamos que existe una relación lineal y extrapolamos para llegar a la siguiente ecuación:

$$(13) \frac{0,254}{62,0} = \frac{t}{47,96}$$

para llegar a un valor del grueso t como se muestra en la ecuación (14).

$$(14) t = \frac{0,254 (47,96)}{62,0} = 0,19 \text{ cm}$$

La parte de Ejemplo 2 de la Tabla 1 muestra que para un grueso de $t = 1,96 \text{ mm}$, $I = 47,01 \text{ cm}^4$ y, por tanto, el grueso correcto para la barra de parachoques es $0,196$ o $0,198 \text{ cm}$.

Así, el invento permite elegir las dimensiones apropiadas de una barra de parachoques habiendo recibido antes ciertos parámetros fijos, y utilizando extrapolación para llegar al grueso apropiado.

Aunque el ejemplo de proyecto está dirigido al perfil ilustrado en la figura 13, el método es aplicable a barras de parachoques de otras formas, que pueden calcularse del mismo modo.

La figura 17 ilustra cómo puede usarse una curva de distribución de los esfuerzos para determinar qué partes de la barra de parachoques deben

templarse. La curva de distribución de los esfuerzos muestra que el esfuerzo de flexión es igual a cero en el eje neutro y que es igual a la resistencia elástica de proyecto (8.440 Kg/cm^2) en la fibra extrema (punto K) y junto a las puntas de las pestañas superior e inferior de la barra. Si la resistencia elástica del material antes del temple por calentamiento y enfriamiento brusco es de 2.810 Kg/cm^2 , no necesita templarse el área en la cual el esfuerzo de flexión es menor de 2.810 Kg/cm^2 . Esta zona se determina por la intersección de las líneas de 2.810 Kg/cm^2 en la curva de distribución de los esfuerzos. Las líneas prolongadas desde estos puntos paralelamente al eje neutro encierran la zona que no necesita templarse especialmente.

Una barra de parachoques producida de acuerdo con el presente invento tendrá adecuada resistencia de viga y adecuada resistencia elástica porque la zona o las zonas templadas estarán dentro de un margen de límite elástico mínimo de 8.440 Kg/cm^2 y la sección de perfil requerida se basará en esa resistencia elástica mínima. Por consiguiente, la barra frontal de parachoques 10 puede usarse sin refuerzo entre ella y los soportes del parachoques. Incluso aunque sea necesaria una barra frontal de

parachoques reforzada, se reducirá el peso del sistema de parachoques porque la masa del material puede disminuirse usando un material de menor grueso o una sección menor o en ambos sentidos. Una barra de parachoques de resistencia equivalente al impacto hecha con los materiales de acero habitualmente usados debería tener aproximadamente cuatro veces la masa del material utilizable de acuerdo con el presente invento con temple selectivo. La considerable reducción de peso en un sistema de parachoques hecho de esta manera es fácilmente evidente.

Puede aplicarse a las barras de parachoques producidas de acuerdo con el presente invento un acabado brillante. La resistencia al impacto y a los golpes se prevé en la zona de la barra de parachoques más propensa a daños. Construyendo la pestaña superior 17 de la barra de parachoques 10 de sustancial longitud hacia dentro puede eliminarse la necesidad de una protección visible.

Las barras de parachoques hechas de acuerdo con el presente invento cumplen con las actuales ordenanzas mínimas de las compañías de seguros y de las autoridades que requieren resistencia a daños por impactos de hasta 8 Km. por hora del vehículo contra un objeto estacionario. Tales normas se prueban

usualmente haciendo oscilar un péndulo para que choque
contra la barra de parachoques montada en un vehículo
estacionario y simulando los peligros de la conducción.

5 La presente solicitud, que corresponde a la
presentada en Estados Unidos de América, el 17 de Mayo
de 1973, bajo el nº 361.245, se acoge a los beneficios
del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad In-
dustrial.

10

- REIVINDICACIONES -

15

Los puntos de invención propia y nueva que se pre-
sentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de
Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen
en las reivindicaciones siguientes:

20

1ª.- Un método de hacer una barra de parachoques
de longitud adecuada para ser montada a través de un extre-
mo de un vehículo automóvil, que comprende conformar una
longitud adecuada de acero fácilmente conformable al perfil
deseado de la barra de parachoques y con una parte de cuer-
po alargada que tiene partes espaciadas que se extienden an-
gularmente desde ella, templar por calentamiento y enfria-

25

5 miento al menos dicha parte de cuerpo dándole así resistencia elástica para resistir el impacto repetido de un orden de magnitud elevado sin daño importante, y mantener al menos zonas de las partes angulares contiguas a, la parte de cuerpo libres del temple por calentamiento y enfriamiento.

10 2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, que incluye conformar dicha barra para crear dichas partes espaciadas en forma de pestañas superior e inferior a lo largo de dicha parte de cuerpo, y efectuar dicho temple por calentamiento y enfriamiento no sólo a lo largo de dicha parte de cuerpo sino también a lo largo de partes de las pestañas espaciadas de la parte de cuerpo al tiempo que se dejan sustancialmente exentas del temple por calentamiento y enfriamiento zonas limitadas del material de la barra entre la parte de cuerpo y las partes templadas de las pestañas.

20 3ª.- Un método según la reivindicación 1ª, que comprende conformar dichas partes espaciadas en forma de extremos opuestos vueltos de la barra, y mantener dichas partes extremas opuestas libres de temple por calentamiento y enfriamiento.

25 4ª.- Un método según la reivindicación 3ª, que incluye proporcionar codos en la barra que une dicha parte de cuerpo con dichas partes extremas espaciadas y temple

plar por calentamiento y enfriamiento dichos codos.

5 5ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende conformar dicha barra de parachoques para crear un refuerzo de parachoques, y montar una barra frontal decorativa de parachoques sobre y en relación de ocultación respecto a dicha barra de parachoques.

10 6ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende conformar la barra de parachoques a partir de acero con un contenido en carbono en el margen de 0,12 a 0,17 por ciento y templar la parte de cuerpo para efectuar una resistencia elástica de aproximadamente 8.400 Kgs/cm².

15 7ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende calentar a la llama las partes de la barra de parachoques a templar, y enfriar luego bruscamente las zonas calentadas al tiempo que se mantiene retenida la barra.

20 8ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 6ª, que comprende soportar la barra entre alas elevadoras refractarias en un conjunto de matriz y horma de retención, calentar, mientras está así soportada, las partes de la barra a templar a la temperatura de temple, y enfriar bruscamente la barra.

25 9ª.- Un método según la reivindicación 8ª, en el

que la barra se soporta continuamente entre las aletas durante el temple.

5 10ª.- Un método según la reivindicación 3ª, que incluye sujetar dichas partes extremas opuestas de la barra entre superficies de horma y matriz que no calientan y mantener así las partes extremas libres de temple por calentamiento y enfriamiento.

10 11ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1ª-7ª u 8ª-10ª, que comprende el calentamiento selectivo por inducción de aquellas partes de la barra que han de templarse, y el enfriamiento por líquido de las partes calentadas.

15 12ª.- Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1ª-4ª y 6ª-11ª, y que comprende, después que se ha tratado la barra de parachoques, asegurar bandas de refuerzo entre pestañas superior e inferior espaciadas, de la misma.

20 13ª.- Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª-4ª o 6ª-12ª, que comprende atornillar barras de acero de columna de pandeo para montar el parachoques a través del extremo de un vehículo automóvil, extendiéndose dichas barras de acero de columna de pandeo desde una superficie interior que mira hacia dentro de la parte de cuerpo, entre dichas partes angulares.

25 14ª.- Un método según una cualquiera de las rei

vindicaciones precedentes, que comprende proyectar la barra de parachoques con una configuración predeterminada que tiene una pluralidad de segmentos de tal modo que cumpla criterios de resistencia especificados con peso y material mínimos, y determinar su espesor, lo que comprende suponer un espesor de dicha barra de parachoques y determinar el momento de inercia para el espesor supuesto, y determinar el espesor de la barra de parachoques a partir del producto del espesor y el momento de inercia deseado, dividido por el momento de inercia del espesor supuesto.

15^a.- UN METODO DE HACER UNA BARRA DE PARACHOQUES DE LONGITUD ADECUADA PARA SER MONTADA A TRAVES DE UN EXTREMO DE UN VEHICULO AUTOMOVIL.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

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

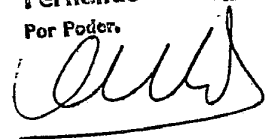
20

Madrid,

13 JUN. 1975

P.A.

Fernando de Elizaburu
Por Poder.



30-5-75
jui

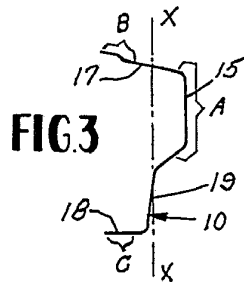


FIG. 3

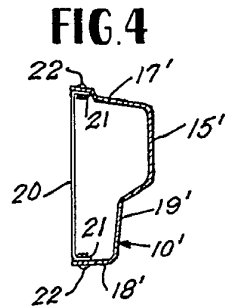


FIG. 4

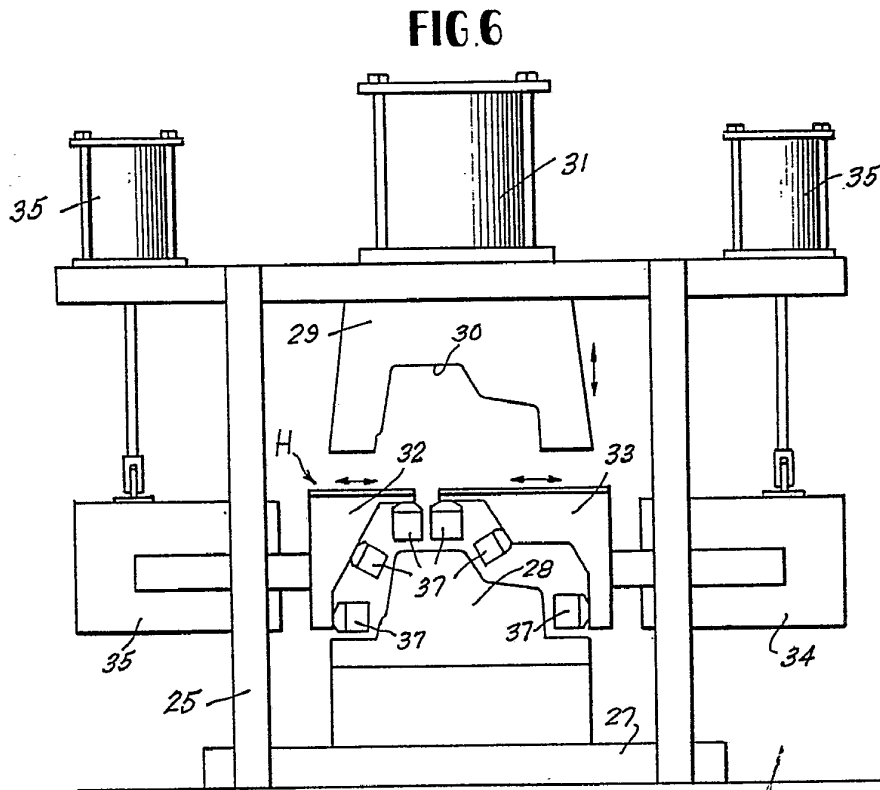


FIG. 6

Fernando de Elizaburu
Por Poderes.

FIG 7

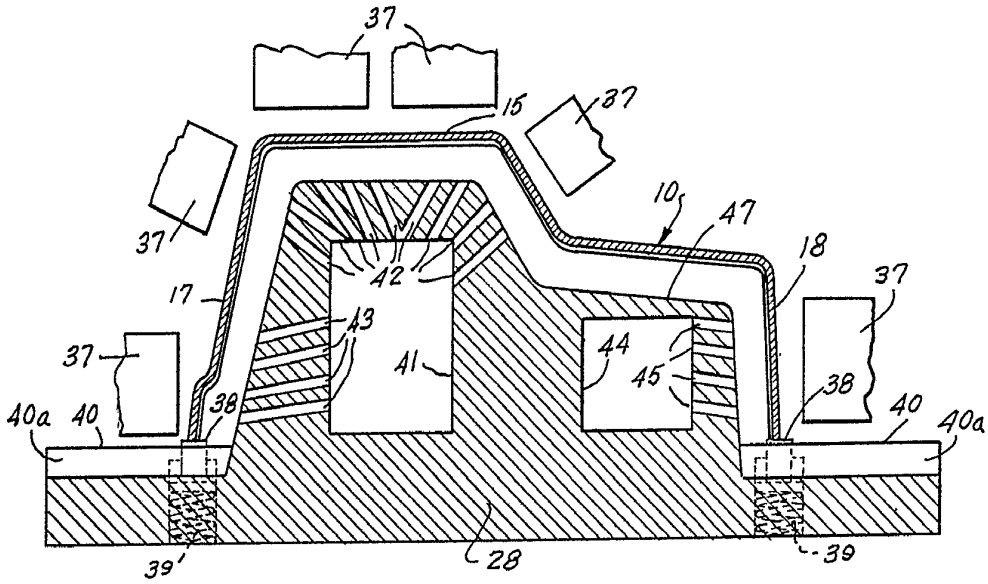
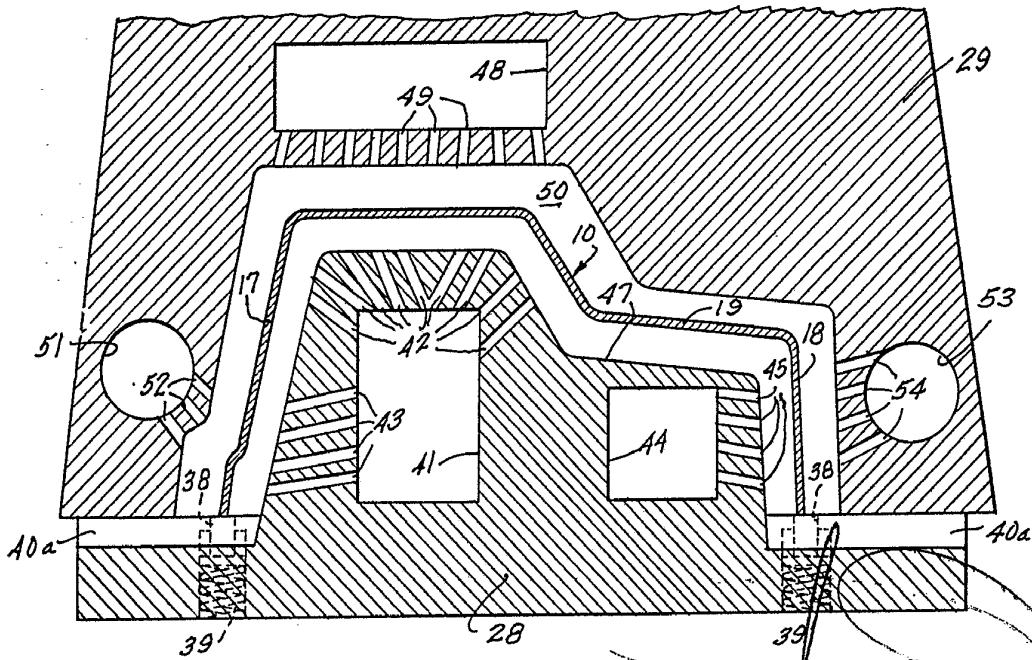
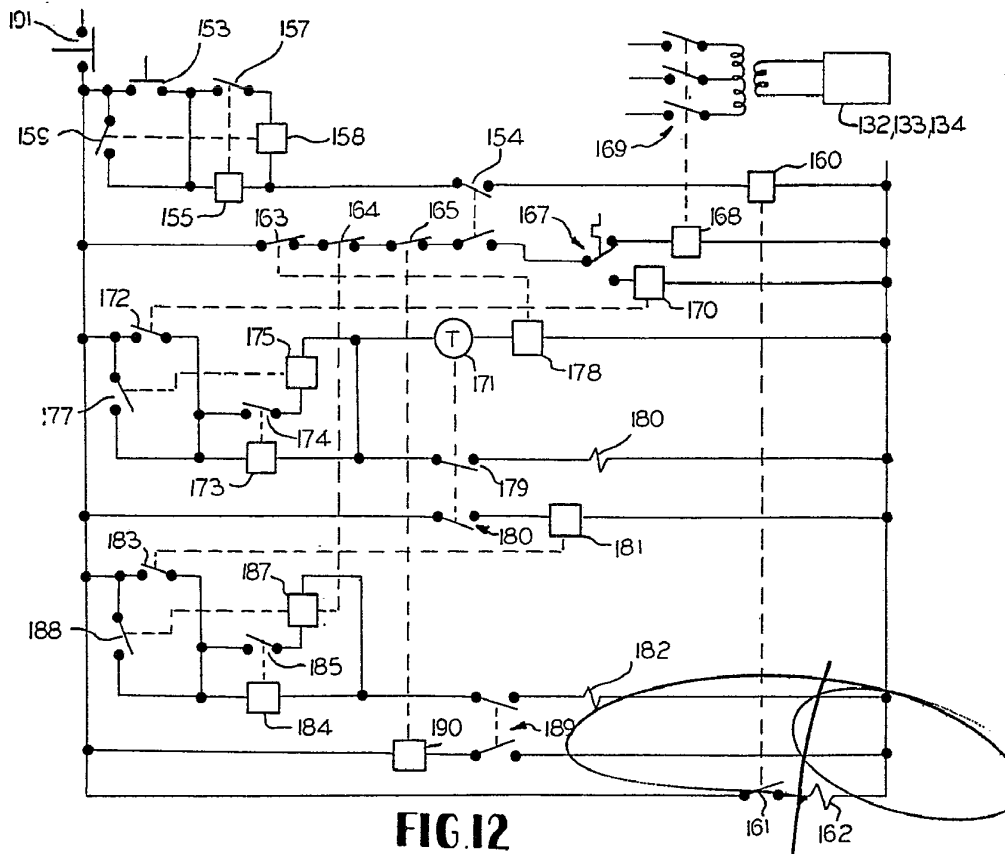
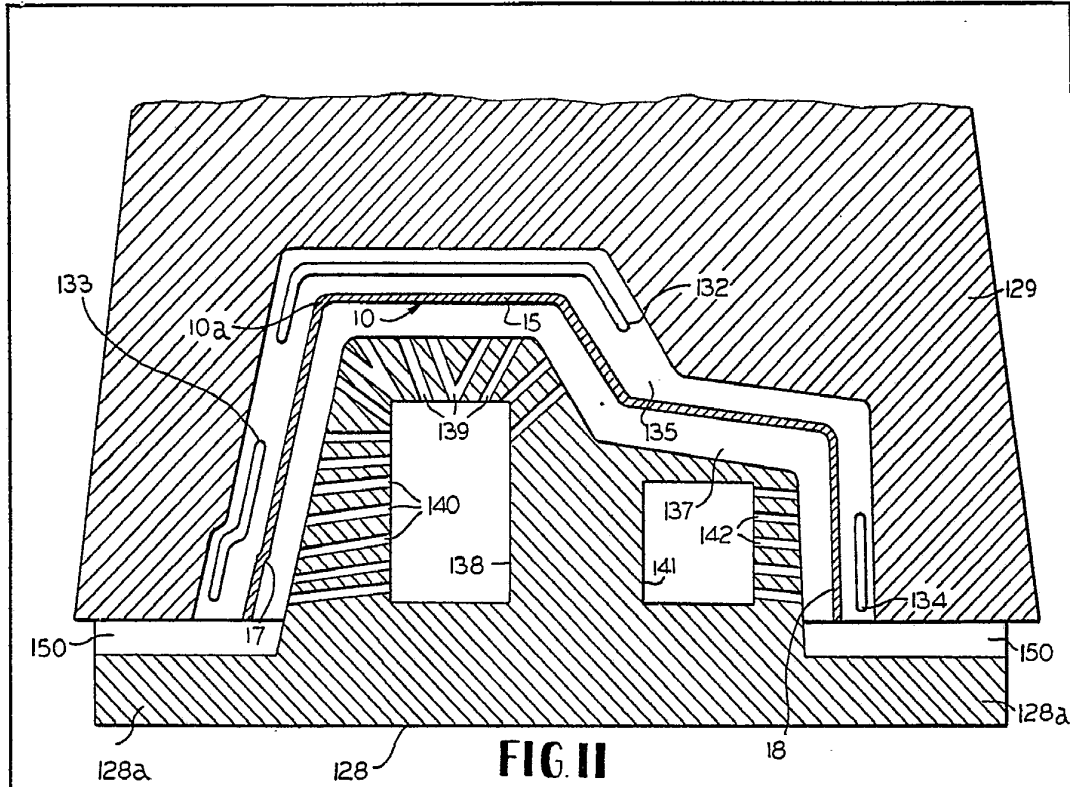


FIG 8

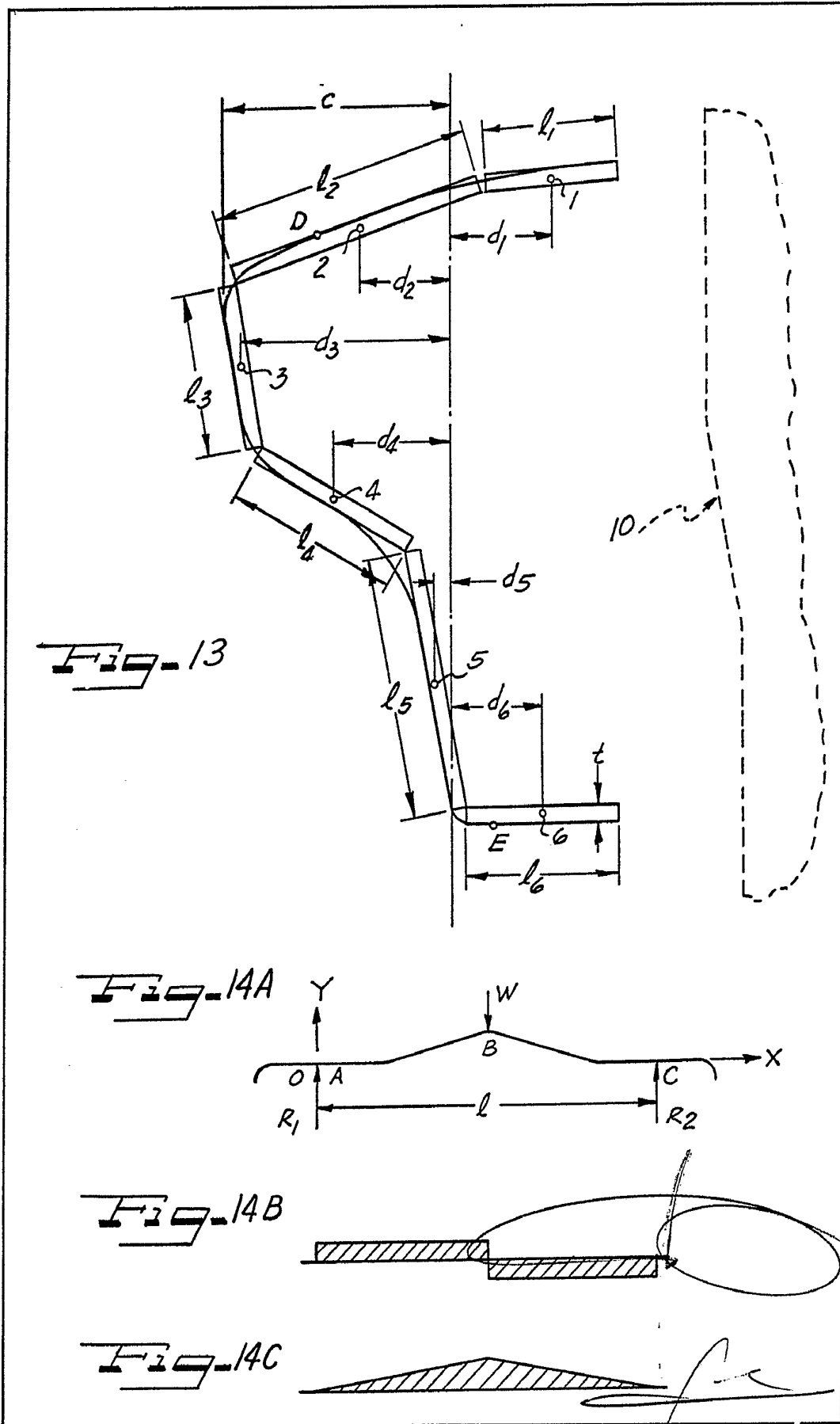


Fernando de Elizaburu
Por Poder.

P. 60582



Fernando de Elizaburu
Por Poder.



Fernando de Lizsburo
Por Poder.

Fig. 15A

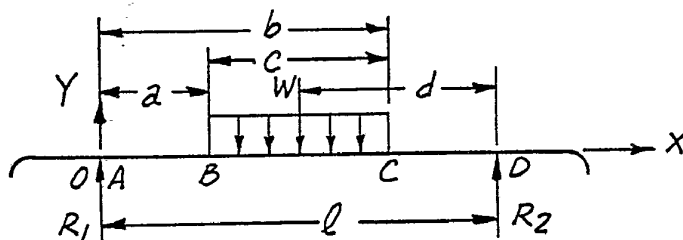


Fig. 15B

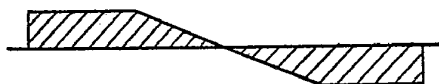


Fig. 15C



Fig. 16A

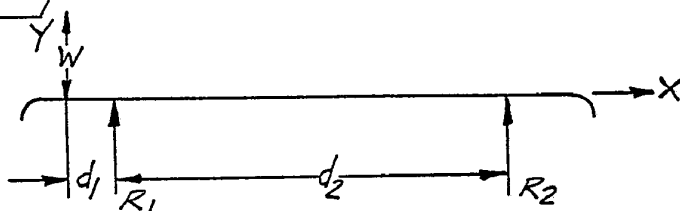
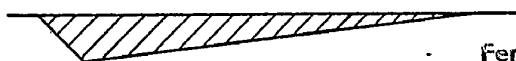


Fig. 16B



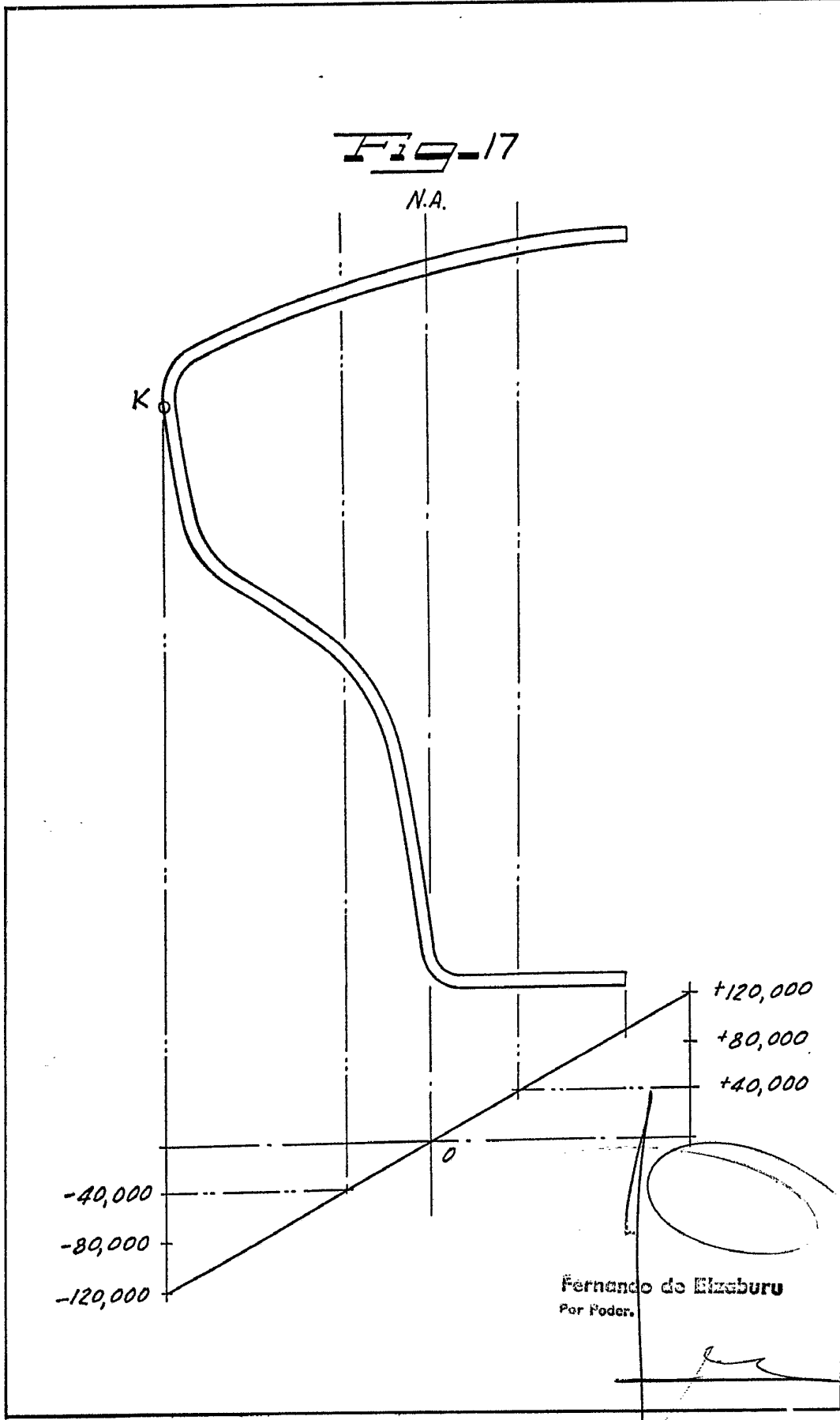
Fig. 16C



Fernando de Elizaburu
Por Poder.

Fig-17

N.A.



Fernando de Elizaburu
Por Poder.

[Handwritten signature]