

405386

31 JUL 1972



405386  
P. - 51.6120

File: McCord  
(DRD) FP-476

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.: B60R, A62B

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de McCORD CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en 2850 West Grand Boulevard, Detroit,  
Michigan, Estados Unidos de América

por: "APARATO ABSORBEDOR DE ENERGIA"  
(Clase internacional B60r, A62b)

22.7.72

- 1 -

405386

31 JUL.



Este invento se refiere generalmente a dispositivos que absorben energía, y está relacionado particularmente con el uso de tales dispositivos para proteger a pasajeros de vehículos durante paradas repentinas o colisiones.

Un importante objeto del presente invento es proporcionar un dispositivo absorbente de energía, de alta eficacia, que opera de forma pasiva, significando en este contexto el término "pasivo" el no requerir acción por parte del pasajero, como por ejemplo el abrochar un cinturón o el empujar un botón, y sin uso de piezas que se muevan, tales como elementos inflables que son disparados por conmutadores actuados manual o automáticamente.

Otro objeto del presente invento es proporcionar un dispositivo absorbente de energía que requiera mínimo espacio y que sea adaptable a los diversos diseños y exigencias de estilo de la industria del automóvil. Otro objeto del presente invento es la provisión de un dispositivo que absorba energía que sea capaz de sufrir numerosos impactos sin requerir reparación o reposición. Otro objeto más del presente invento es evitar los problemas inherentes en sistemas que cuentan con el despliegue de objetos semiempotrados inflables. Tales problemas incluyen un



fuerte ruido y un notable aumento de presión en el compartimiento del pasajero en el instante en que el objeto semiempotrado inflable es desplegado, y las dificultades que se han encontrado hasta ahora en desarrollar aparatos sensibles al impacto que funcionen de forma digna de confianza y que trabajen a toda prueba.

Otro objeto del presente invento es proporcionar un dispositivo cuyas características de absorción de energía pueden ser ajustadas variando la disposición y geometría de las partes componentes.

Estos y otros objetos y ventajas del presente invento se verán más claramente a medida que se realice la descripción con ayuda de los dibujos que se acompañan, en los que:

la figura 1 es una vista en perspectiva, con piezas dibujadas parcialmente, de un guardafango de automóvil que realiza los conceptos del presente invento;

la figura 2 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1;

la figura 3 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2;

las figuras 4A-4D son vistas en sección horizontal similares a la figura 2 que ilustran

405386

31 JUL 1972



algunas de las modificaciones que se pueden hacer a la forma y diseño de los nervios elásticos internos con el fin de variar las características de absorción de energía del dispositivo;

5                    la figura 5 es una vista en perspectiva trasera, de nuevo con piezas dibujadas parcialmente, ilustrando otra realización del invento;

                  la figura 6 es una vista en sección horizontal tomada a través de la realización mostrada  
10 en la Figura 5 en el instante en que se ha chocado contra un objeto; y,

                  las Figuras 7 y 8 exponen curvas que ilustran los resultados de una prueba realizada sobre un dispositivo de muestra del tipo mostrado en las fi-  
15 guras 1-3.

                  Refiriéndonos más particularmente a los dibujos, se ha mostrado en las figuras 1-3 una parte de un guardafango 10 de automóvil que realiza los conceptos del presente invento. El guardafango 10 incluye  
20 una cubierta curvada flexible 12 que está sujeta por cualquier medio conveniente a un miembro base rígido 14. El miembro base 14 puede comprender convenientemente una pieza integral del bastidor del automóvil. Como se representa aquí, la cubierta 12 está provista de  
25 asas de fijación 16 que se proyectan hacia atrás que

405386



se sobrepone a pestañas 18 que se proyectan hacia atrás sobre el elemento base 14. Medios convencionales tales como, por ejemplo, tornillos 20 de máquina pueden ser empleados para fijar las asas de fijación 5 16 a las pestañas 18.

La cubierta 12 coopera con el miembro base 14 para incluir una cavidad indicada generalmente en la Figura 1 en 22. La cavidad 22 está subdividida en una pluralidad de compartimientos más pequeños por nervios separados lateralmente 24 que están integralmente unidos como en 26 a la cubierta 12. En la realización mostrada en las Figuras 1-3, los nervios 24 se extienden hacia atrás desde la cubierta 12, con sus bordes traseros empalmado con el miembro base 14 como en 28. La cubierta 12 y los nervios 24 son preferiblemente moldeados de un material relativamente rígido, pero, sin embargo, elástico, tal como, por ejemplo, espuma de uretano microcelular. El miembro base 14 y los bordes traseros de los nervios 24 que empalman pueden, si se desea, ser curvados como se muestra en el dibujo en 30. También, puede ser deseable cubrir la cubierta 12 con un revestimiento 32 decorativo de plastisol u otro material similar que tenga una superficie exterior de textura adecuada y con 25 colores que hagan juego con la decoración interior del

405386



automóvil.

En uso, el guardafango 10 trabaja como sigue: al impacto de un objeto contra la superficie exterior del dispositivo, la cubierta 12 es empujada hacia adentro hacia el miembro base 14. Al mismo tiempo, los nervios 24 adyacentes al punto de impacto se encorvan. La desviación hacia adentro de la capa 12 combinada con el encorvamiento de los nervios 24 absorbe la energía cinética del objeto que hace impacto, mientras que al mismo tiempo se proporciona un efecto amortiguador. La absorción de energía continúa hasta que el movimiento hacia adelante del objeto que hace impacto es disipado, a cuyo punto los nervios elásticos 24 y la capa 12 vuelven a sus posiciones anteriores al impacto, sin transmitir substancialmente igual energía cinética en retroceso al objeto que hace el impacto. La disipación de calor da razón principalmente de la diferencial de energía. Se comprenderá que el "ajuste" entre la cubierta exterior 12 y el miembro base 14 no es hermético. De aquí que el aire pueda escapar de la cavidad 22 y luego volver a ella durante cada ciclo impacto-recuperación.

El funcionamiento arriba mencionado es además ilustrado por los resultados de una prueba sobre un dispositivo de muestra del tipo mostrado en

22.7.72



las figuras 1-3, pero sin un revestimiento 32 exterior de plastisol sobre la cubierta 12. La cubierta 12 y los nervios integrales 24 de la muestra de prueba fueron moldeados con espuma de uretano microcelular que tiene una densidad de 1,041 kg/dm<sup>3</sup>. La capa y los nervios tenían un grueso de 6,35 mm, y la distancia lateral entre nervios era de 19,05 mm. La distancia "d" (véase figura 3) entre la nariz de la cubierta y el miembro base era de 152,4 mm.

10 El equipo de prueba utilizado para valorar la muestra arriba mencionada consistió en una forma de cabeza esférica de 6,804 kgs. La forma de cabeza fué dejada caer desde una altura adecuada para conseguir una velocidad de 24,135 km/hora en el instante del impacto con la muestra de prueba.

Un acelerómetro piezoeléctrico fué conectado a la forma de cabeza para producir una señal eléctrica proporcional a la aceleración de la forma de cabeza. La señal fué registrada con relación a la base tiempo sobre un canal de un osciloscopio de doble trazo. El segundo canal fué conectado a una resistencia de alambre deslizable que registró el cambio de voltaje con relación al tiempo a medida que la forma de cabeza cambiaba de posición. Este canal fué calibrado situando la forma de cabeza en el punto del impacto

405386

31 JUL



y tomando una lectura de centímetros "o" en el osciloscopio. La forma de cabeza fué entonces movida un número dado de pulgadas y se anotó en la escala del osciloscopio el número de centímetros. El factor de calibrado se  
 5 calculó luego como  $\frac{\text{número de centímetros}}{\text{número de pulgadas}}$ .  
 (por ejemplo, 8,30 cm/10 pulgadas = 0,83 pulgadas/cm.)

La Figura 7 ilustra las curvas generadas por el equipo arriba mencionado durante una prueba típica. La curva  $c_1$  es la curva "g". Según la ley de  
 10 Newton,  $F = ma = \text{peso} \times 32,2 \text{ g/g}_c = \text{peso} \times "g"$ . La curva  $c_2$  representa el desplazamiento. La pendiente de la curva  $c_2$  (representada por la línea  $c_3$ ) antes del impacto es la velocidad de impacto, es decir,  $V_1 = 6,6 (0,013)$   
 (0,830)(12) = 2,13 pies por segundo, o sea, 0,649 metros  
 15 por segundo.

La velocidad de rechazo es computada utilizando la pendiente de la curva  $c_2$  (representada por la línea  $c_4$ ) después de g, en este ejemplo, después de  
 0,9652 mm/segundo. La pendiente de la línea  $c_4$  es así  
 20  $V_r = 3,90/0,044 (0,830) (12) = 2,71$  metros por segundo.

La energía cinética absorbida es  $KE = \left(\frac{1}{2}\right) \cdot \left(\frac{15}{32,2}\right)$ .

$$\left[ (21,3)^2 - (8,9)^2 \right] = 0,158 \text{ H.P.}$$

La curva  $c_5$  de desviación de fuerza mostrada en la Figura 7 fué computada de las curvas  $c_1$



y  $c_2$  mostradas en la figura 6. La superficie 36 encerrada por la curva  $c_5$  representa la energía cinética neta absorbida por el dispositivo de muestra durante el experimento descrito arriba. La superficie 38 situada bajo la curva  $c_5$  representa la energía devuelta a la forma de cabeza durante el retroceso.

Idealmente, la curva para desviación de fuerza, más eficiente para utilizar el limitado espacio disponible en un automóvil es el de un rectángulo limitado por la máxima carga permisible en kgs y la máxima desviación permisible. Estas cifras corriente se estiman en 67 g y 95,25 mm a 48,27 km/hora.

La curva ideal para la condición descrita bajo velocidad de impacto de 24,135 km/hora se muestra en  $c_6$  en la Figura 8. Se comprenderá por los técnicos en la materia que la curva  $c_5$  está cerca de la curva  $c_6$  que representa condiciones ideales cuando se compara a otros sistemas recuperables sin encorvamiento, por ejemplo, las almohadillas convencionales de uretano.

La forma de la curva de desviación de fuerza puede ajustarse para hacer que la curva  $c_5$  se aproxime más a la curva ideal  $c_6$ . Ejemplos de posibles modificaciones a los nervios elásticos 24 se muestran en las Figuras 4A-4D. En la Figura 4A, los nervios 24a se extienden desde la cubierta 12 al miembro base 14,

405386 31 JUL 1964



con nervios más cortos 24b y 24c estando diseminados entre ellos. En la Figura 4B, los nervios 24d están provistos de surcos transversales 42, mientras que en la figura 4C, los nervios 24e tienen una configuración en sección transversal algo cónica. La Figura 4D ilustra todavía otra modificación donde los nervios 24f están dispuestos angularmente en relación con la cubierta exterior 12 y el miembro base 14.

Las Figuras 5 y 6 ilustran otra realización 10' que es similar a la descrita en 10 en las figuras 1-3 en que también incluye una cubierta 12 con nervios 24g paralelos, separados, elásticos, y que se extienden hacia adentro. El miembro base 14' presenta una superficie plana que está separada de los extremos de los nervios 24g. El miembro base 14' está además provisto de una pluralidad de lumbreras espaciadas 44 estando cada una cubierta por un miembro flexible de válvula 46. Cuando el dispositivo 10' recibe un impacto como en 48, la cubierta exterior 12 y su revestimiento 32 son desviados hacia adentro, y los nervios elásticos 24g son doblados como se indica. Al mismo tiempo, los miembros de válvula 46 se desvian hacia afuera para permitir que el aire escape por las lumbreras 22. A medida que el dispositivo se recupera siguiendo al impacto, el ritmo al que el aire que entra es admitido es hasta cierto punto aho-

405386

31 JUL.



gado por la necesidad de tener que escapar alrededor de los miembros de válvula cerrados 46. Esta acción de ahogo reduce las características de retroceso del dispositivo.

5                   Habiendo descrito así varias realizaciones del presente invento, las ventajas que se deriven de su uso serán ahora más evidentes para los técnicos en la materia. Entre estas ventajas está la naturaleza pasiva del dispositivo, que evita cualquier necesidad de  
10 acción por parte del pasajero del vehículo. El dispositivo es completamente recuperable después de impactos de poca importancia, en contraposición a los dispositivos semiempotrados inflables que tienen componentes que requieren reposición después de cada utilización. El pre-  
15 sente invento no incluye piezas que se mueven, no requiere actuación por mecanismos de conmutación remota, y de aquí que es digno de confianza y que funciona a toda prueba.

                  Es mi intención cubrir todos los cam-  
20 bios y modificaciones de las realizaciones aquí elegidas con objeto de descripción, que no se separen del espíritu y objeto del invento como se define por las reivindicaciones que se adjuntan.

                  Esta solicitud que corresponde a la pre-  
25 sentada en los Estados Unidos de América, el 3 de Agosto

405386 31 JU



de 1971, con el número 168.660, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

### REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

10 1.- Aparato absorbedor de energía que comprende: un miembro base que se extiende lateralmente a través de la dirección a lo largo de la cual un objeto que haga impacto puede esperarse que viaje hacia dicho aparato; una cubierta flexible que coopere con dicho miembro base para definir una cámara interior, es-  
15 tando subdividida dicha cámara por una pluralidad de nervios elásticos separados o espaciados lateralmente que se extienden entre dicho miembro base y dicha cubier-

22.7.72

- 12 -



ta, estando adaptados dichos nervios para encorvarse temporalmente al recibir el impacto de un objeto contra dicha cubierta.

2.- El aparato según la reivindicación  
5 1 en que el borde posterior de cada uno de dichos nervios es adyacente a dicho miembro base, y en que los restantes bordes de dichos nervios están unidos a dicha cubierta.

3.- El aparato según la reivindicación  
10 2 en que los bordes traseros de algunos de dichos nervios empalman contra dicho miembro base, y en que los bordes traseros de los restantes nervios están separados de dichos miembros base.

4.- El aparato según la reivindicación  
15 1 en que dicha cubierta y dichos nervios son moldeados como una unidad integral única.

5.- El aparato según la reivindicación  
1 en que cada uno de dichos nervios tiene una sección generalmente rectangular con dos superficies laterales  
20 paralelas normales a las superficies de dicha cubierta.

6.- El aparato según la reivindicación  
5 en que por lo menos una de dichas superficies laterales en dichos nervios está dentada a intervalos adecuados para variar las características de absorción de energía del aparato.  
25

405386

39



7.- El aparato según la reivindicación 1 en que dichos nervios son paralelos uno respecto de otro y dispuestos a un ángulo en relación con la dirección del impacto de un cuerpo contra dicha cubierta.

5 8.- El aparato según la reivindicación 1 en que cada uno de dichos nervios está provisto de sección cónica con la superficie de máximo grueso siendo adyacente a la superficie frontal de dicha cubierta.

9.- El aparato según la reivindicación 10 1, caracterizado además por lo menos por una abertura en dicho miembro base, y medios de válvula asociados con dicha abertura para controlar el ritmo al que el aire puede ser expelido de dicha cámara y subsiguientemente aspirado a la misma.

15 10.- Un aparato absorbedor de energía que comprende en combinación: un miembro base rígido; una pluralidad de nervios flexibles espaciados lateralmente normales a dicho miembro base, teniendo cada uno de dichos nervios un borde trasero adyacente a dicho 20 miembro base con los restantes bordes periféricos de dichos nervios unidos a una cubierta exterior flexible e integrales con ella.

11.- Aparato absorbedor de energía.

Tal y como se ha descrito en la Memoria 25 que antecede, representado en los dibujos que se acompa-

22.7.72

- 14 -

A handwritten signature consisting of several stylized, overlapping loops.

405386

31 JUL



han y con los fines que se han especificado.

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

Madrid, 31 JUL. 1972  
P.A.

Alberto de Eizaburu  
Por Poder

22.7.72  
JJV

- 15 -

405386

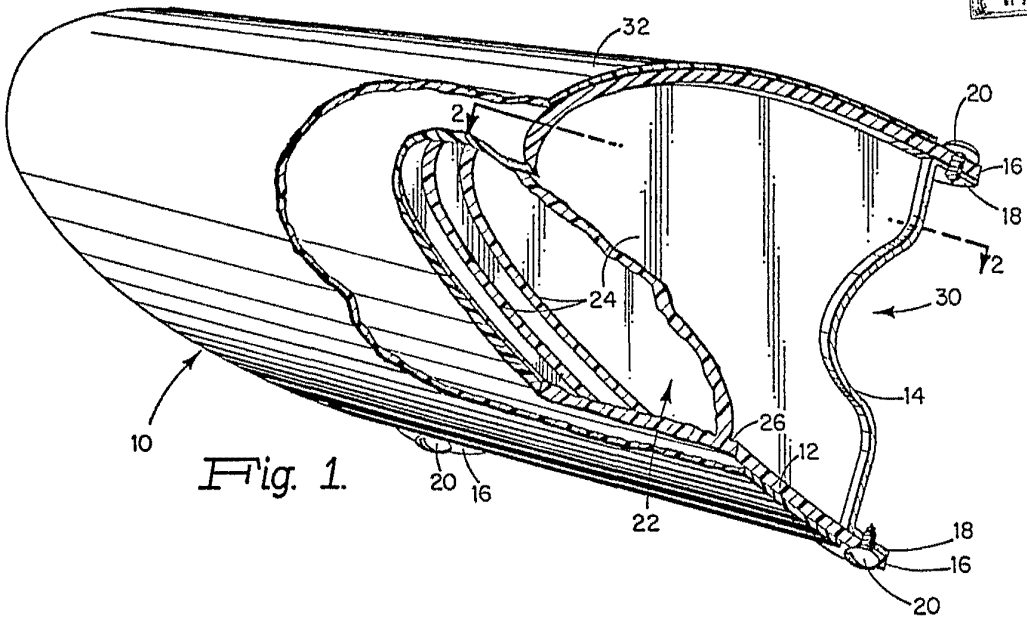


Fig. 1.

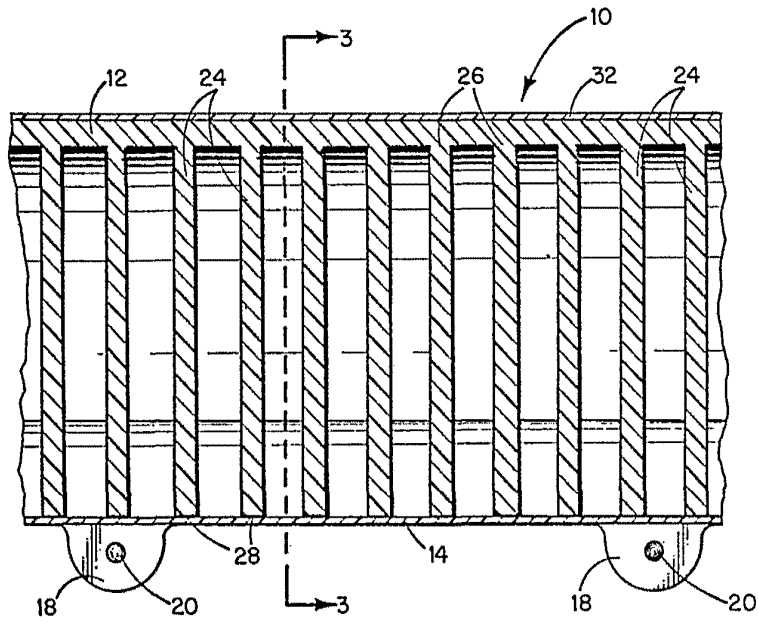


Fig. 2.

Alberto de Elzaburu  
Por Poder

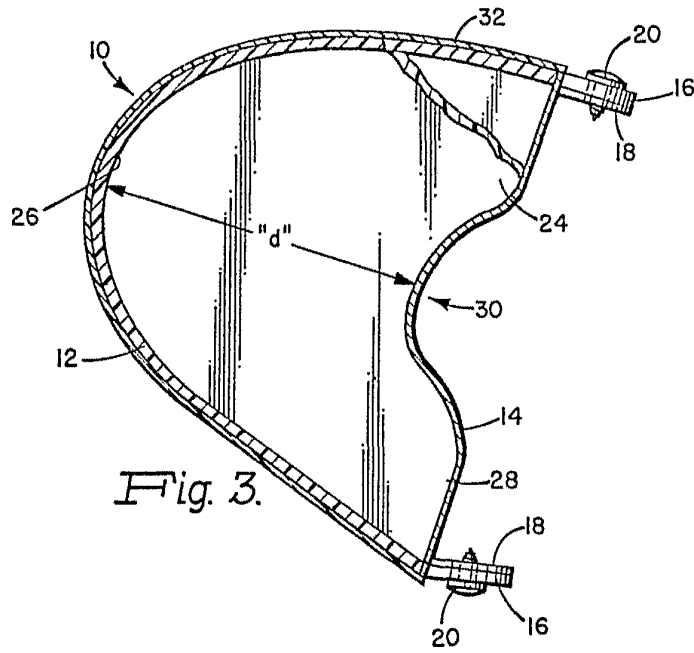


Fig. 3.

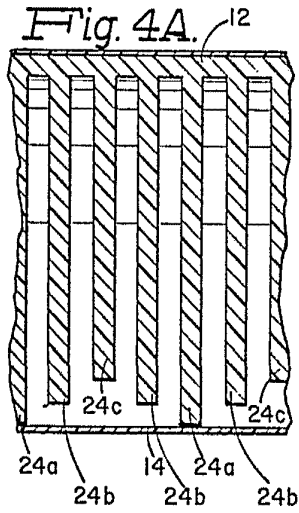


Fig. 4A.

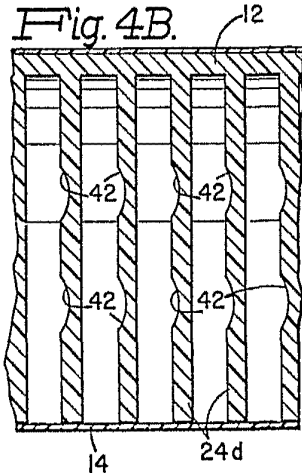


Fig. 4B.

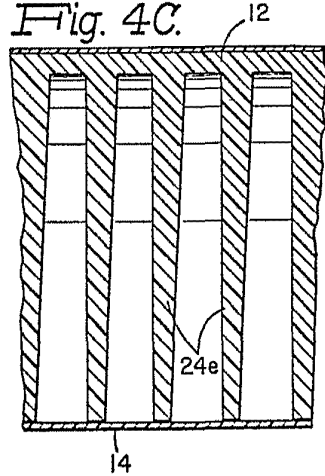


Fig. 4C.

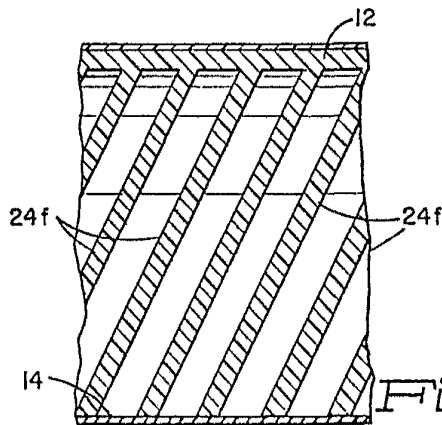
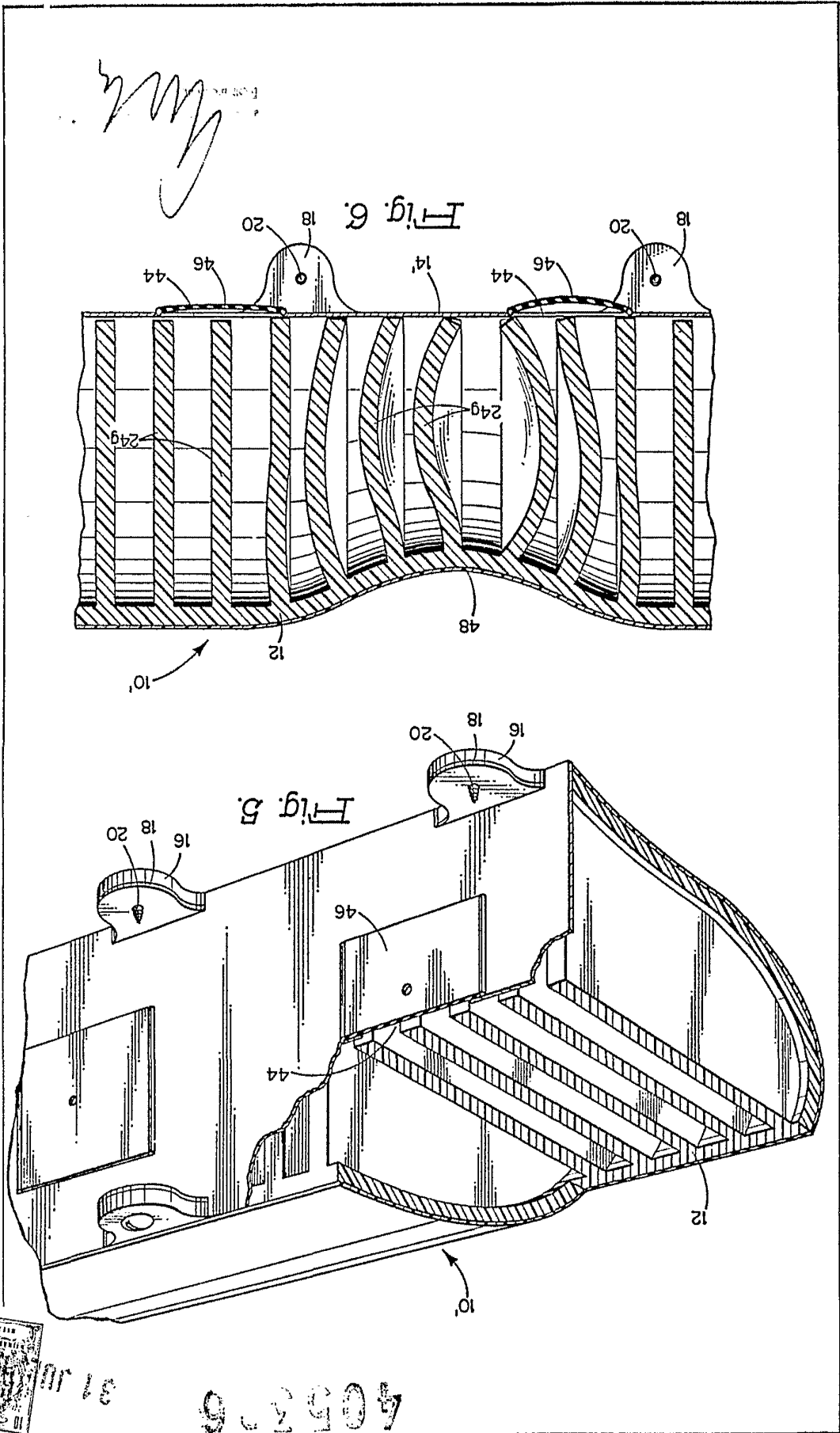


Fig. 4D.

Alberto de Escobedo  
for rods



405276  
 31 JUN 1954

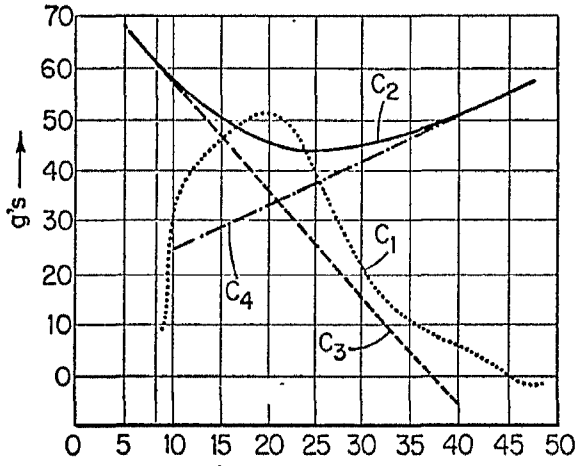


Fig. 7.

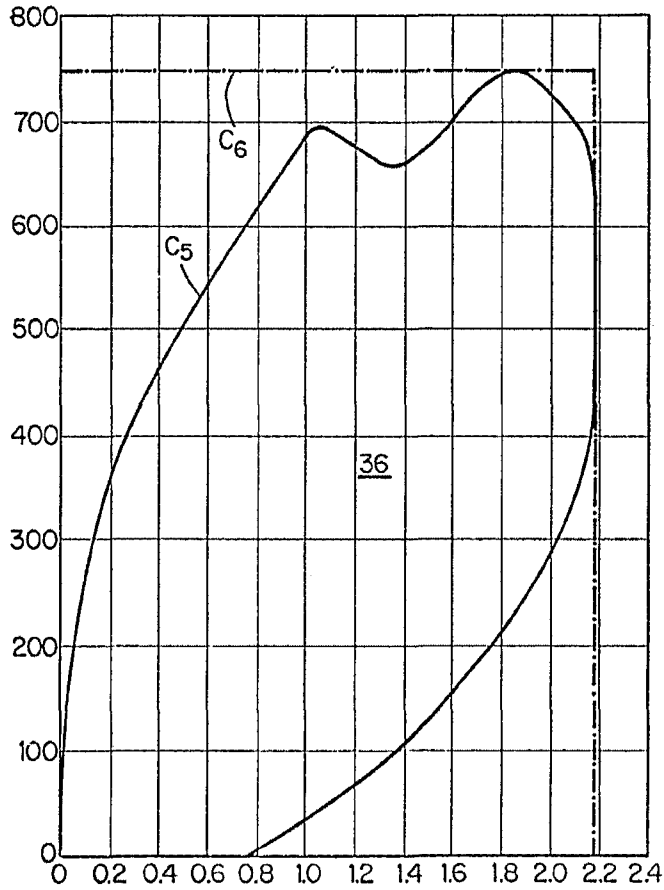


Fig. 8.

Alberto de Rinzoburo  
For You