



401626

Int. Cl.: C03B//B60J

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE _____
CLASE _____

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

DE UNA PATENTE DE INVENCION POR VEINTE AÑOS EN
ESPAÑA, A FAVOR DE LIBBEY OWENS FORD COMPANY,
DE NACIONALIDAD NORTEAMERICANA, RESIDENTE EN
TOLEDO - OHIO - USA, 811, Madison Avenue

S o b r e

METODO PERFECCIONADO PARA EL CURVADO DE PLANCHAS DE VIDRIO
EN ANGULOS RELATIVAMENTE AGUDOS.



-2- 401626

El presente invento se refiere de forma general al curvado de planchas o placas de vidrio y, más especialmente, a un método perfeccionado para la curvatura de planchas de vidrio en ángulos relativamente agudos.

- 5.- Los estilistas y diseñadores del automovil siempre se han visto enfrentados con la dificultad de incorporar vidrio a sus diseños. Sin embargo, con el descubrimiento y desarrollo de procesos muy sofisticados para el curvado de vidrio que han venido a facilitar y hacer posible la producción de los llamados recubrimientos y revestidos de parabrisas y luces traseras, han sido eliminadas muchas de las dificultades de mantener el diseño deseado a través de las porciones de vidrio. A este respecto, resulta a menudo deseable y conveniente modelar o
- 10.- formar el vidrio para realizar los caracteres de estilo que se encuentran en el panel o tablero adyacente de chapa metálica, al objeto de crear una apariencia de unidad entre el vidrio y la chapa metálica. Por ejemplo, puede ser conveniente y aconsejable el habilitar una curva aguda que, por lo general, se extiende verticalmente en un parabrisas o luz trasera, en continuación de un reborde o cinta de moldeo en la superficie del capó, tablero de techo o tapa de cubierta. A veces tambien puede ser aconsejable el formar una curva aguda en dirección horizontal o vertical que afecte al revestido de un parabrisas o luz
- 15.- trasera en la línea del techo del vehículo o en la superficie lateral del mismo.

Las curvaturas de esta naturaleza, es decir, curvas V o curvas de radio muy pequeño de curvatura, ha

20.- resultado extremadamente difíciles de obtener.

25.-

30.-

401626

-3-



En consecuencia, constituye un objeto del presente invento el proporcionar un método perfeccionado para la curvatura de una plancha de vidrio o un par de planchas de vidrio en ángulo agudo.

5.- Otro de los objetivos de este invento, es el disponer y habilitar un método, del carácter arriba mencionado en el cual la deformación de la zona de curvatura quede reducida al mínimo.

10.- Otro objetivo del invento es el habilitar y prever un método del tipo descrito, que permite una más rápida curvatura de la plancha o planchas de vidrio con una mayor economía y con menos peligro de dañar el vidrio que con los procesos hasta ahora propuestos.

En los adjuntos planos:

15.- La Figura 1ª es una vista en perspectiva de un automovil que comprende una estructura de un parabrisas de vidrio curvado laminado, producido de acuerdo con el presente invento.

20.- La figura 2ª es una vista seccional tomada a lo largo de la línea 2-2 de la Figura 1ª.

La figura 3ª es una vista en perspectiva que representa un par de planchas de vidrio en posición sobre un molde antes de la iniciación de la porción de curvado del proceso, de acuerdo con este invento.

25.- La figura 4ª es una vista seccional tomada a lo largo de la línea 4-4 de la figura 3ª:

La figura 5ª es una vista seccional que representa el par de planchas de vidrio soportadas sobre el molde a la terminación del proceso de curvado.

30.- La figura 6ª es una vista en perspectiva de



un automovil que incluye una luz o faro trasero, que comprende una curva de vidrio de plancha sencilla, de acuerdo con el presente invento, y

5.- La figura 7ª es una vista en perspectiva de la luz o faro trasero ilustrada en la figura 6ª.

10.- De acuerdo con el presente invento, se ha habilitado un procedimiento para el curvado de una plancha de vidrio en un ángulo relativamente agudo, caracterizado por la formación de un recorrido de conducción eléctrica en, por lo menos, una superficie de la plancha a lo largo de una línea sobre la cual se desea curvar la plancha, aplicando un potencial eléctrico a través de dicho recorrido de la suficiente magnitud y durante un tiempo adecuado para calentar la plancha en la zona inmediatamente adyacente a dicha trayectoria, a una temperatura por encima del punto de curvatura del vidrio, y haciendo que dicha plancha se curve a lo largo de dicha línea para formar el citado ángulo relativamente agudo en la misma.

15.- Refiriendonos ahora más particularmente a los planos, aparece ilustrado en la figura 1ª un parabrisas 20.- 10 producido de acuerdo con este invento, tal como se aprecia desde el exterior de un automovil 11 en el cual el parabrisas está montado. El parabrisas 10 es de construcción laminada convencional, en el sentido de que comprende dos 25.- planchas de vidrio 12 y 13 y una intercapa termoplástica no-quebrada 14, por ejemplo, compuesta de resina butiral de polivinilo, todo ello ligado junto para formar una estructura integral.

30.- El parabrisas 10 es de configuración de forma V estando curvado a lo largo de una trayectoria de línea

401626



- 5.- recta que se extiende desde un borde longitudinal de las planchas de vidrio al otro central y paralelamente a los bordes transversales. La trayectoria o eje de la curva está definida por un par de líneas de conducción de mezcla fundida de encendido eléctrico 15 y 16 formadas en la incorporación especial ilustrada en la superficie exterior 17 de la plancha de vidrio exterior 12 y la superficie exterior 18 de la plancha interior 13. El propósito y la naturaleza de las bandas de mezcla fundida 15 y 16 serán
- 10.- consideradas subsiguientemente en detalle.
- Las planchas de vidrio del conjunto parabrisas 10 están curvadas sobre un molde tipo de esqueleto o de anillo indicado por lo general en 20 en las figuras 3ª y 5ª. Los moldes de este tipo se utilizan convencionalmente
- 15.- para el curvado de vidrio y tienen un carril periférico 21, cuyo borde superior forma la superficie de moldeo para moldear el vidrio. De acuerdo con la práctica de hoy día el carril 21 puede ser o bien un elemento substancialmente estacionario de una sola pieza como se representa, o bien
- 20.- estar formada de secciones articuladas, las cuales son desplazadas, durante la curvatura del vidrio, desde una posición abierta de recepción del vidrio hasta una posición cerrada final.
- Antes de colocar las planchas de vidrio sobre
- 25.- el molde de curvatura 20, las trayectorias o recorridos electricamente dirigidos 15 y 16 se forman sobre los mismos. En tanto que diversos materiales pueden utilizarse para formar estas trayectorias o elementos de calentado de resistencia, las composiciones preferidas comprenden
- 30.- pastas metálicas conductoras. Estos materiales, a los que

401626



tambien algunas veces se les menciona como tintas, se aplican a las planchas de vidrio mediante el empleo de procedimientos convencionales de pantalla de seda o pintura y después se calientan o se encienden para fundir el material de la plancha.

5.-

Tipicamente, las pastas comprenden partículas de metal conductoras, por ejemplo, plata, partículas de mezcla fundida de vidrio, aglomerantes orgánicos y disolventes. La mezcla fundida de vidrio. además de fundir los elementos o cintas calefactoras en la plancha, tambien sirve como un extendedor por medio del cual se deseada conductividad o resistibilidad en conseguida en las trayectorias o elementos. En otras palabras, para una determinada zona de sección transversal de los elementos, la pasta, la cual imparte una conductividad eléctrica a la misma puede ser diluida o extendida con la mezcla fundida de vidrio para conseguir la deseada resistencia la cual a su vez, determina el calor desarrollado en las trayectorias y el vidrio inmediatamente adyacente al mismo.

10.-

15.-

20.-

25.-

30.-

Un material específico que puede ser empleado con buenos resultados es una pasta de plata que contiene aproximadamente un 80 por ciento por peso de plata y 20 por ciento por peso de mezcla fundida de vidrio y aglomerantes orgánicos y disolvente. Este material tiene una resistencia de aproximadamente 4.5 ohmios por 0'3048 m a la temperatura ambiente cuando se aplica a una plancha de vidrio de unos 0'762 mm de linea de ancho, utilizando un tamiz de malla de 160. En general, las pastas conductoras de plata pueden encenderse a temperaturas entre 426 y 760°C, siendo quemados a estas temperaturas los aglomerantes orgánicos

401626



-7-

y disolventes.

Aunque las pastas conductoras de plata se consideran idealmente adecuadas para la formación de las trayectorias electricamente dirigidas pueden utilizarse otras

- 5.- pastas conductoras de metal, por ejemplo, aquellas que contienen oro, paladio, platino y mezclas de los mismos. Además, pueden utilizarse dispersiones de secado de aire de metales conductores. Un material muy especial de este tipo que ha sido satisfactoriamente utilizado es una dispersión de plata más grafito en un transportador de agua.
- 10.- También pueden emplearse materiales tales como cintas eléctricamente conductoras, que pueden o no desmontarse después de la operación de curvado,

- Después de que se hayan formado satisfactoriamente las trayectorias o recorridos electricamente dirigidos, la plancha de vidrio exterior 12 se coloca en el molde de curvatura apoyando los bordes transversales de la plancha sobre la superficie de moldeado del molde (Fig. 3) La plancha 13, al objeto de formar la plancha interior del parabrisas, es después superpuesta sobre la plancha 12, de forma tal que la trayectoria eléctricamente dirigida o la línea de mezcla fundida 16 esté paralela a y en el mismo plano vertical que la línea 15 formada sobre la plancha 12. Si se desea, un agente o elemento separador, tal como una capa o revestimiento muy ligero de un talco comercial puede ser esparcido sobre, por lo menos, una de las superficies de contacto de las planchas superpuestas para evitar el pegado o agarrotado de las mismas durante la curvatura.
- 25.- Los conductores eléctricos principales 25 y 26 desde una
- 30.- fuente adecuada de energía eléctrica (no representada) son

401626



-8-

después colocados en contacto eléctrico con las trayectorias 15 y 16 a través de clips aligadores o cingladores, o similares, 27 y 28 respectivamente, (fig. 4).

5+.- Antes de suministrar la energía a los conductores 25 y 26, el molde de curvatura y las planchas de vidrio transportadas por los mismos, son calentadas preferentemente a una temperatura relativamente elevada, por ejemplo por encima del punto de resistencia del vidrio, pero por debajo de la temperatura a la cual el vidrio se curva en 10.- cualquier grado significativo e importante. A este respecto las temperaturas en grado de aproximadamente 482 a 621°C han sido consideradas como extremadamente útiles. Este calentado puede realizarse adecuadamente mediante el traslado del molde a un horno. El objeto de este tratamiento 15.- preliminar de calentado es el impedir el que se hagan esfuerzos permanentes en el vidrio, eliminar la tendencia del vidrio a resquebrajarse cuando es subsiguientemente calentado localmente a lo largo de la trayectoria de conducción eléctrica hasta su temperatura de curvado, y también para 20.- facilitar la realización de esta última fase en un tiempo que sea aceptable desde el punto de vista comercial y con el empleo de una razonable cantidad de energía eléctrica:

25.- Cuando las planchas de vidrio alcanzan la deseada temperatura total, se suministra la energía a los conductores 25 y 26, y consiguientemente, a los elementos 15 y 16. Esto a su vez, hace que se calienten las planchas de vidrio inmediatamente adyacentes o subyacentes a los elementos a una temperatura por encima de la temperatura de curvado del vidrio; por ejemplo, por encima aproximadamente 30.- de los 648°C en cuyo momento las planchas se curvan

401626



-9-

agudamente a lo largo de las trayectorias y se posicionan por medio de gravedad en la configuración, generalmente en forma de V, ilustrada en la Figura 5ª. Las planchas son después enfriadas hasta llegar a la temperatura ambiente
5.- limpiadas y laminadas, de acuerdo con la manera y sistema convencional.

La Figura 6ª ilustra la sección trasera superior de un automovil 30, en el cual está incorporada una mirilla trasera en forma de V o faro trasero 31, producido de acuerdo con el invento. El faro o luz trasera 31 (Fig. 7) puede ser producida siguiendo el mismométodo que se ha estudiado más arriba en relación con el parabrisas 10, una línea de mezcla fundida u otra trayectoria electricamente dirigida 32 que se habilita en el sentido transversal a través de la plancha de vidrio situada central y paralelamente a sus bordes transversales 33 y 34.
10.-
15.-

Como un ejemplo específico de curvatura, la luz o faro trasero 31 u otra simple plancha de vidrio, de una estructura, por lo general, de forma-V, de acuerdo con el método del invento fue procurada o habilitada como una
20.- plancha de vidrio de 2'286 mm de espesor. Una composición que comprendía un 85 pór ciento de peso de un preparado conductor de plata, es decir, compuesto de partículas de plata, disolvente, aglomerante y mezcla fundida, y 15
25.- por ciento de peso del material conductor comprendiendo ambos partículas de plata y paladio, fueron después aplicadas en un ancho de 0'762 mm a través de las dos planchas intermedias de ejes opuestos de las mismas y paralelas a las mismas y paralelas a las mismas por medio de
30.- un proceso de impresión de tamiz o pantalla de seda.

401626



- Esta plancha estaba soportada en estos dos bordes opuestos solamente sobre un molde y calentada en un horno a una temperatura de 621°C. Durante este calentado, la mezcla fundida, finamente separada, de cerámica metal, se funde sobre la superficie del vidrio. El vidrio y la línea de mezcla fundida integral fueron después puestas a enfriar hasta llegar a la temperatura ambiente, donde la medición de resistencia vino a demostrar que la mezcla fundida tenia una resistencia de 4.43 ohmios por 0'3048 m.
- 5.- Después se hicieron conexiones eléctricas, tal como se representa en las Figuras 3ª y 4ª, a las líneas de mezcla fundida, y la plancha soportada en el molde colocada nuevamente en el horno y el horno calentado a una temperatura de 621°C. Cuando fue obtenida esta temperatura, se suministró energía eléctrica a la línea de mezcla fundida, y mas especialmente, fue aplicado un potencial máximo de 45 voltios a través de la plancha dando como resultado una corriente de 3 amperios. Esta potencia fue aplicada durante 15 minutos, en cuyo tiempo la plancha habia alcanzado un aspecto, por lo general, de forma de V, produciendose la curvatura en y a lo largo de la línea de mezcla fundida. La plancha fue entonces sacada del horno y enfriada rápidamente para producir una estructura templada.
- 10.- Debe observarse que no es necesario que la plancha se haga enfriar después del encendido de la mezcla fundida y después volverla a calentar para la fase de curvatura. Esto se hizo en el ejemplo señalado más arriba solamente para obtener una medición exacta y precisa de la resistencia de la linea de fritada fundida. Una vez que se conoce esta resistencia, puede eliminarse la fase de recalentado
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-



en las subsiguientes operaciones y bajo las mismas condiciones.

- Al objeto de producir una estructura laminada del tipo ilustrado en la Figura 2ª dos planchas de idéntico tamaño y forma, planchas de vidrio de 2'286 mm de espesor, fueron cada una provistas de una línea de mezcla fundida de 0'762 mm de ancho, de la composición más arriba señalada, intermedias y paralelas a dos de los bordes de las piezas y extendiéndose entre los otros bordes de las mismas en una trayectoria de línea recta. Las planchas fueron después calentadas en un horno a una temperatura de aproximadamente 593 °C para derretir la mezcla fundida en las superficies de las láminas o planchas. Después de ello, las planchas fueron rociadas con un material separador, igualador y soportado sobre un molde, tal como se ilustra en las Figuras 3ª y 4ª con las líneas de mezcla fundida sobre las superficies exteriores de las mismas y calentadas en un horno a una temperatura de 621°C. Sujeciones, tales como las que se representan en la Figura 4ª fueron acopladas a las líneas de mezcla fundida y se aplicó un potencial de energía de un máximo de 43 voltios a las líneas de mezcla fundida durante unos 15 minutos, dando como resultado una corriente de 6 amperios en total o 3 amperios en cada línea. Al terminado de este tiempo, las planchas fueron curvadas hasta conseguir una configuración substancialmente en forma de V, tal como se ilustra en la Figura 5ª y después de ello se las dejaron enfriar lentamente al aire hasta alcanzar la temperatura ambiente para producir una estructura templada o de recocido.
- Otra pasta conductora que ha sido satisfactoria-

401626

-12-



mente utilizada en incorporaciones idénticas a las que hemos estado considerando más arriba, puede obtenerse con un metal de plata, aglomerante orgánico y composición de mezcla fundida, conteniendo una proporción de aproximadamente de un 75 a un 80 por ciento por peso de plata.

5.- Aunque las trayectorias o recorridos electricamente conducidos, tanto si estan formadas de pastas de plata, dispersiones, cintas y otros materiales, son opacos, el hecho de que sean tan estrechos permite que el método objeto de este invento pueda ser utilizado para producir ventanillas para vehiculos y otros acristalados donde es esencial una excelente visibilidad.

10.- Además, aún cuando el invento ha sido descrito con el empleo de una trayectoria o recorrido eléctricamente dirigido sobre solamente una superficie de la plancha o planchas de vidrio que han de curvarse, debe hacerse notar que estas trayectorias pueden formarse sobre ambas superficies de cada plancha, si se desea, siempre y cuando las trayectorias estén directamente opuestas, es decir, se encuentren en el mismo plano vertical cuando la plancha o planchas estén dispuestas horizontalmente en la fase preparatoria al curvado. Esto sirve para, en cierto modo, acelerar el tiempo que se requiere para que la plancha alcance la temperatura de curvatura a lo largo del plano definido por las trayectorias.

15.- Como anteriormente se ha observado, para obtener una curva en forma de V, la interfaz conductora del vidrio debe alcanzar una temperatura superior a 537°C, preferentemente una temperatura del rango de desde 648°C a 732°C y las zonas de la plancha de vidrio distintas a estas inmedia-

20.-
25.-
30.-

401626

-13-



- tamente adyacentes a la trayectoria electricamente dirigida, no deben alcanzar la temperatura de curvatura. Sin embargo, debe destacarse que, despues de que se haya obtenido la curva-V puede introducirse una curva transversal en
- 5.- la plancha o planchas a fines estéticos mediante la elevación de la temperatura total.

N O T A

En resumen, la presente solicitud recaerá sobre las siguientes reivindicaciones.

- 10.- 1ª.- Método perfeccionado para el curvado de planchas de vidrio en ángulos relativamente agudos, caracterizado por la formación de una trayectoria electricamente dirigida en, por lo menos, una superficie de la plancha a lo largo de una línea encima de la cual se desea curvar la plancha, aplicando un potencial electrico a través de dicha trayectoria, de la magnitud suficiente y durante un tiempo adecuado para calentar la plancha en la zona inmediatamente adyacente a la trayectoria a una temperatura superior al punto de curvatura del vidrio, y haciendo que la plancha
- 15.- se curve a lo largo de la línea para formar el ángulo relativamente agudo en la misma.
- 20.- 2ª.- Método perfeccionado para el curvado de planchas de vidrio en ángulos relativamente agudos según la reivindicación primera, caracterizado por realizarse el calentamiento de la plancha a temperatura elevada, pero inferior a la temperatura de curvatura del vidrio antes de aplicar el potencial eléctrico a través del referido recorrido o trayectoria.
- 25.- 3ª.- Método perfeccionado para el curvado de planchas de vidrio en ángulos relativamente agudos según
- 30.-

401626



la reivindicación segunda, caracterizado porque la plancha es calentada a una temperatura superior al punto de resistencia del vidrio, pero inferior a la temperatura de curvatura del mismo, antes de aplicar el citado potencial eléctrico a través de la trayectoria.

5.-

4ª.- Método perfeccionado para el curvado de planchas de vidrio en ángulos relativamente agudos según la reivindicación segunda, caracterizado porque la plancha es calentada a una temperatura comprendida entre 482 y 621°C antes de aplicar el potencial eléctrico a través del recorrido.

10.-

5ª.- Método perfeccionado para el curvado de planchas de vidrio en ángulos relativamente agudos según cualquiera de las reivindicaciones primera a cuarta, caracterizado porque la trayectoria eléctricamente dirigida, se extiende continuamente a lo largo de una línea desde substancialmente un borde de la plancha, al borde opuesto de la misma.

15.-

6ª.- Método perfeccionado para el curvado de planchas de vidrio en ángulos relativamente agudos según cualquiera de las reivindicaciones primera a quinta, caracterizado por soportarse la plancha plana a lo largo de sus porciones de borde marginal solamente encima de una superficie de moldeo de un molde de curvado y haciendo que la plancha se curve por gravedad a lo largo de la línea de conformidad con la superficie de moldeo del molde.

25.-

7ª.- Método perfeccionado para el curvado de planchas de vidrio en ángulos relativamente agudos según cualquiera de las reivindicaciones primera a sexta, caracterizado porque la trayectoria eléctricamente dirigida, se

30.-



produce por estarcilación de un metal eléctricamente dirigido y mezcla fundida conteniendo pasta sobre la superficie de la plancha encendiendo después la pasta para fundir el metal en el vidrio.

5.- 8ª.- Método perfeccionado para el curvado de planchas de vidrio en ángulos relativamente agudos, según cualquiera de las reivindicaciones primera a septima, caracterizado porque para curvar un par de planchas de vidrio planas, de similar tamaño y forma, en un ángulo relativamente agudo, las trayectorias eléctricamente dirigidas están deformadas sobre, por lo menos, una superficie de cada una de las planchas, estando una de las planchas superpuesta sobre la otra, de forma que las trayectorias eléctricamente dirigidas están situadas en el mismo plano vertical.

10.- 9ª.- METODO PERFECCIONADO PARA EL CURVADO DE PLANCHAS DE VIDRIO EN ANGULOS RELATIVAMENTE AGUDOS. Según se describe la presente memoria que consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara y dibujos.

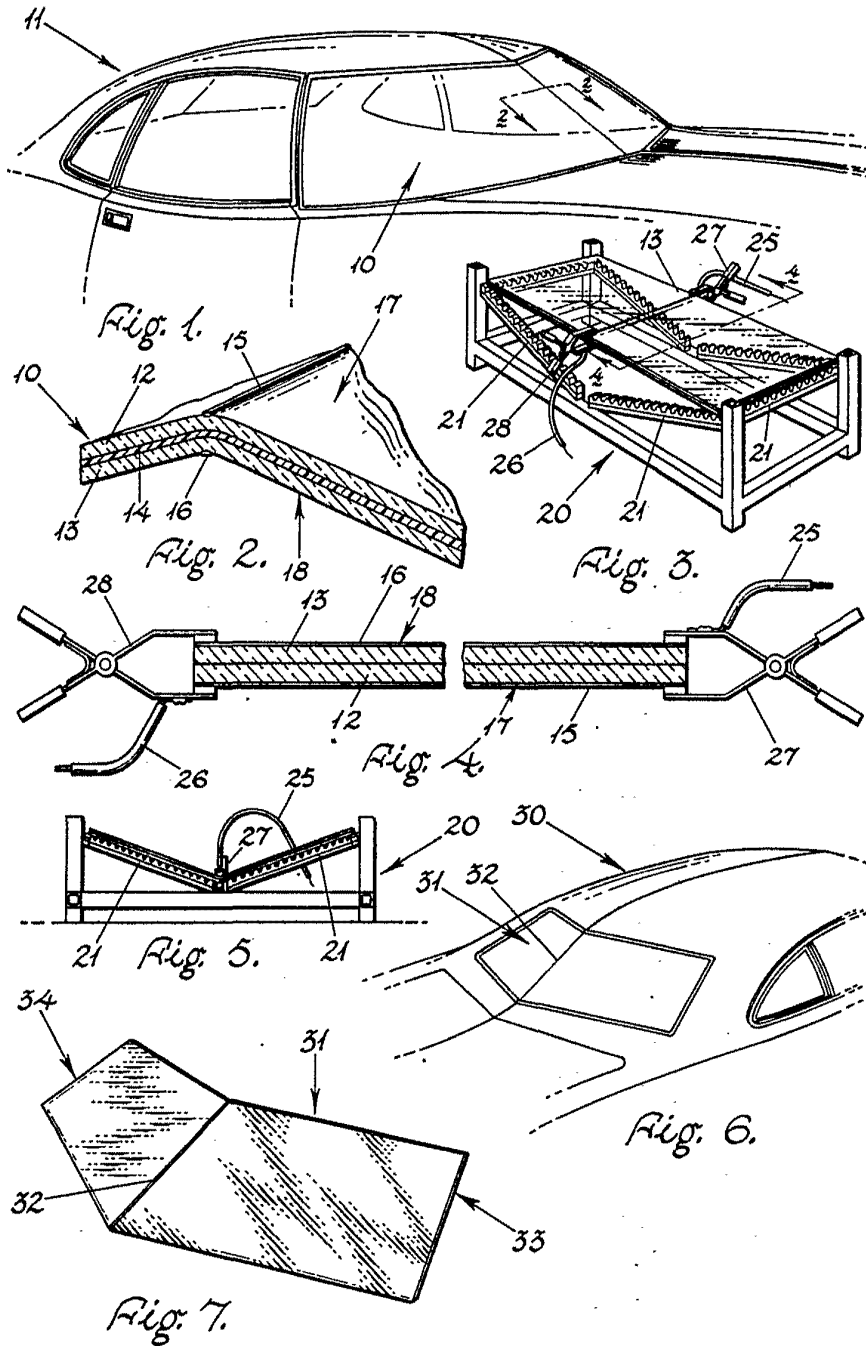
15.- 20.- Madrid a 8 de Abril de 1972

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke.

A large, stylized handwritten signature or scribble in black ink, located at the bottom left of the page.

401626

8 ABR. 1972



ESCALA VARIABLE
Madrid, 8 ABR. 1972 19