

331213



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 GLASS COMPANY, DE NACIONA-
LIDAD NORTEAMERICANA, RESIDENTE EN 811 MADISON AVENUE
TOLEDO - OHIO - U.S.A.

s o b r e

"PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA PRODUCCION DE
HOJAS DE VIDRIO Y DOBLADO DE LAS MISMAS".



La presente patente se refiere ampliamente a la producción de hojas o láminas de vidrio curvadas, y más especialmente a un método mejorado y dispositivo para doblar y hacer el recocido de dichas hojas o láminas.

- 5.- En la producción de hojas curvadas de vidrio por los procedimientos generalmente conocidos, se apoya una hoja plana de vidrio a doblar sobre un molde de doblado de tipo de anillo o de esqueleto con una superficie de forma que se conforma en perfil y curvatura a la hoja de vidrio después de doblarla. Mientras está apoyada de esta manera,
- 10.- la hoja se calienta a una temperatura elevada correspondiente al punto de ablandamiento del vidrio, que permite a la hoja comparse en contacto con la superficie formadora. Después de que la hoja ha sido doblada y mientras descansa sobre la superficie formadora del molde, se recuece o se enfría de
- 15.- forma controlada a una temperatura inferior a la de recocido del vidrio.
- Como resultado del calentamiento de la hoja y el subsiguiente enfriamiento en la forma descrita, se desarrollan en el vidrio tensiones internas. La naturaleza de estas
- 20.- tensiones, es decir, que sean tensiles o compresoras, depende del grado de enfriamiento del vidrio después de las elevadas temperaturas de doblado. Enfriando diferentes regiones de la hoja en diferentes grados, se puede impartir a la misma una modalidad preseleccionada de tensiones localizadas. Las regiones de la hoja que se enfrían con relativa
- 25.- rapidez son permanentemente tensadas en compresión, mientras que las regiones enfriadas en un grado relativamente lento sufren un esfuerzo tensil. En la hoja de vidrio como conjunto, a temperaturas inferiores a las de los límites de
- 30.-



recocido, existe un estado de estabilidad o equilibrio en el que las tensiones de compresión y tensiles están equilibradas.

- 5.- Como el vidrio es estructuralmente más áspero en naturaleza y más capaz de resistir el astillamiento o rotura cuando está sometido al esfuerzo de compresión, la capacidad antes descrita del vidrio para resistir físicamente al grado en que se enfría a partir de una temperatura elevada puede utilizarse en la producción de ciertos productos
- 10.- acabados, tales como parabrisas curvados para vehículos, etc. Como los abusos a los que los parabrisas están sometidos durante su manejo, almacenamiento, envío y, finalmente, instalación se concentran principalmente en los bordes, del mismo, sometiendo estos bordes a tensiones compresoras se logrará un producto más fuerte y más resistente a los
- 15.- daños. Ya que, como es generalmente conocido, la fortaleza del vidrio es proporcional a la intensidad de la tensión interna en compresión, las cualidades de resistencia a la rotura del parabrisas depende de la intensidad o valor de
- 20.- unidad de la tensión de compresión impartida a los bordes de la hoja.

Por lo tanto, es un objeto importante del presente invento aportar una hoja de vidrio curvada de las anteriores características con tensión de compresión de alta intensidad,

25.- en comparación con las hojas de este tipo anteriormente conocidas, en las regiones de los bordes marginales de la misma, haciendo así a la hoja más fuerte y más resistente al astillamiento y a la rotura.

Otro objeto importante del invento es aportar

30.- un método nuevo y mejorado para doblar y recocer hojas de



vidrio y para producir una modalidad preseleccionada de resistenciã en las hojas de vidrio.

Otro objeto del invento es conseguir lo que antecede iniciando una diferenciación pronunciada en el grado de enfriamiento de áreas seleccionadas previamente de la hoja.

Otro objeto más del invento es controlar el grado de enfriamiento de regiones específicas de la hoja de vidrio calentando suplementariamente estas áreas para mantenerlas a una temperatura elevada hasta que el resto de la hoja haya sido enfriado.

En los dibujos que acompañan;

La figura 1ª es un plano del aparato de doblado incorporando las características de novedad del presente invento.

La figura 2ª es una sección tomada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1ª.

La figura 3ª es una sección parcial de un rail de conformación mostrando la unidad de calentamiento asociada con el mismo.

La figura 4ª es una vista aumentada del rodillo conductor.

Y la figura 5ª es una sección transversal parcial de un horno de doblado mostrando el aparato de doblado mejorado dispuesto en él.

Según el presente invento, se aporta un método para doblar y recocer hojas de vidrio en el que una hoja de vidrio cortada con patrón para doblar se apoya en un molde de doblado del tipo de esqueleto con un rail de conformación enformante en contorno a la hoja, pero



- relativamente más pequeño en tamaño para apoyar la hoja en el interior de sus bordes marginales, y mientras está apoyada así se calienta a una temperatura suficiente para hacer que la hoja se ablande y se combe en contacto con dicho raíl de conformación, después de lo cual dicha hoja se somete a una atmósfera de enfriamiento para reducir su temperatura caracterizado porque, según se enfria la hoja, se aplica simultáneamente calor suplementario a áreas seleccionadas previamente de la hoja colocada en el interior de los bordes marginales de aquél y adyacentes al raíl conformador para mantener estas áreas a una temperatura elevada hasta que el resto de la hoja haya sido enfriado a una temperatura inferior a una temperatura seleccionada previamente.
- 5.-
- 10.-
- También de acuerdo con este invento, se aporta un
- 15.-
- aparato para doblar y recocer hojas de vidrio, incluido un molde de doblado de tipo esqueleto con una superficie conformadora conformada en perfil a una hoja de vidrio cortada por patrón, pero relativamente más pequeña en tamaño para apoyar dicha hoja hacia el interior de sus bordes marginales, caracterizado porque los medios de calentamiento van en dicho molde adyacentes a dicha superficie conformadora para aplicar calor suplementario a áreas seleccionadas previamente de la hoja que descansa sobre dicha superficie conformadora.
- 20.-
- 25.-
- A los fines de ilustración, el presente invento se muestra en los dibujos llevado a la práctica en un aparato para la producción de hojas de vidrio curvadas para uso en la fabricación de parabrisas de automóviles formados por dos hojas de vidrio y una capa de plástico interpuesta entre las hojas de vidrio y pegada a ellas. En general,
- 30.-



el aparato 10 comprende un molde de doblado de tipo perfil o esqueleto 11 sobre un soporte 12 y adaptado para soportar pares superpuestos de hojas de vidrio 13 a doblar.

- 5.- El molde 11 comprende un raíl continuo conformado 14, relativamente estrecho, dispuesto en una estrecha configuración conformante en perfil a las hojas de vidrio y asegurado por medio de varillas 15 proyectadas a través del molde, con sus extremos opuestos fijos al raíl conformador 14. Sobre el borde superior del raíl conformante se forma una superficie conformante 16 correspondiente en curvatura a las hojas de vidrio dobladas. El raíl conformador 14 está soportado por postes 17 sobresalientes del soporte 12 que comprende raíles laterales 18 dispuestos en general rectangularmente y raíles extremos 19 unidos en una estructura rígida. A la cara inferior del soporte 12 van sujetos raíles de guía 20 para guiar a los últimos en un movimiento sobre un transportador 21 de tipo de rodillos a través de un horno de doblar de tipo de túnel 22 mostrado, parcialmente en la figura 5ª.
- 10.- Se hará evidente que el perfil particular del raíl conformador 14 y la curvatura de la superficie conformante 16 dependen de la forma y curvatura a impartir a las hojas de vidrio al doblarlas. Además, la construcción del molde está, en cierto grado, dictada por la curvatura a la que las hojas vayan a ser dobladas. A este respecto, se emplea generalmente un molde de anillo sólido del tipo ilustrado, para doblar hojas de vidrio a curvaturas relativamente suaves, mientras que para doblar hojas a curvaturas relativamente pronunciadas se utiliza un molde llamado "de charnelas", comprendiendo un número de secciones de molde
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-



articuladas. El invento que se describe de aquí en adelante no pretende estar limitado de ninguna forma a un molde de doblar de una forma particular, curvatura o construcción.

- Según se ha dicho anteriormente, la producción de
- 5.- parabrisas curvados para vehículos se obtiene según un método comercial generalmente conocido, apoyando pares de hojas de vidrio del tipo general descrito y pasando el molde y las hojas a través de una zona de doblado de un horno de doblar del tipo de tunel para elevar la temperatura
- 10.- de las hojas al punto de ablandamiento del vidrio en el que las hojas se comban bajo la influencia de la gravedad en contacto con la superficie conformadora curvada del molde, a continuación las hojas son llevadas a una zona de recocido del horno y se enfrían a una temperatura inferior a la gama
- 15.- de recocido del vidrio.

- Según pasa el molde por la zona de doblado el raíl conformador absorbe calor del horno y su calor residual retrasa el enfriamiento de la zona de recocido de las partes de la hoja en contacto y estrechamente adyacentes a la
- 20.- superficie conformadora resultando tensadas estas porciones. Utilizando un molde en el que el raíl 14 define un perfil ligeramente inferior que el perfil de las hojas de vidrio cortadas con patrón 13 a doblar, la superficie conformadora 16 del raíl conformante se pone en contacto interiormente
- 25.- con la hoja del fondo, de los bordes marginales de la misma, de forma que se desarrolla una banda tensada en las hojas equilibrada por la tensión de compresión en las porciones de borde sobresalientes 23 de las hojas.

- Como, a temperaturas normales, las tensiones
- 30.- internas de las hojas de vidrio están en equilibrio, la



- intensidad de la compresión en las porciones de borde de las hojas depende de la magnitud de la presión tensil impartida a las hojas como resultado de la capacidad térmica del raíl conformador. De esta forma, la resistencia del
- 5.- borde del producto acabado es proporcional a la diferencial en el grado de enfriamiento entre los bordes de las hojas de vidrio y las áreas de las hojas en contacto con el raíl conformador o adyacentes al mismo que, a su vez, depende de la capacidad del raíl formador para retardar el enfriamiento de las áreas sobrepuestas de las hojas de vidrio y así
- 10.- mantiene estas áreas a temperaturas más altas durante más largos períodos de tiempo. El retraso de enfriamiento que puede ser logrado con el, raíl conformador es una función de su capacidad para absorber calor según pasa el molde a
- 15.- través de la zona de soplado del horno, y para irradiar este calor a las hojas según pasa el molde a través de la zona de recocido del horno. Así, la eficacia con la que un raíl desempeña su función depende en parte del material particular de que está formado y de su masa. Existen, sin
- 20.- embargo, limitaciones definidas sobre la capacidad de un raíl conformador para absorber calor indiferentemente del material del que esté hecho o de su tamaño. En otras palabras para cualquier material, la masa del raíl conformador no puede ser mayor que la masa que puede ser calentada completamente según pasa el molde a través del horno.
- 25.-

30.- A fin de garantizar que serán mantenidas a una temperatura elevada las áreas de las hojas de vidrio, durante un período de tiempo mayor que el resto de las hojas y así garantizar una norma de tensión en las hojas, el presente invento considera la aplicación de calor



- suplementario a estas áreas según pasan las hojas a través de la zona de recocido del horno, Más especialmente el invento considera suministrar calor suplementario al raíl 14 para retardar el enfriamiento del raíl y así las áreas sobrepuestas de las hojas según el molde pasa a través de la zona de recocido. De esta manera, la capacidad del raíl conformador para retrasar el enfriamiento de las áreas sobrepuestas de las hojas y mantener así estas áreas a una temperatura elevada durante un período fijado de tiempo
- 5.- no depende totalmente de la cantidad de calor que el raíl absorba del horno. Calentando artificialmente el raíl conformador de este invento, puede conseguirse un control más estrecho del grado de enfriamiento diferencial de las hojas de vidrio, ya que los factores imprevisibles, tales como
- 10.- la cantidad de calor que absorberá el raíl y la rapidez con que será disipada esta cantidad de calor absorbido, no intervienen.
- 15.-

- No se pretende que el invento esté limitado al uso de una fuente particular de energía para calentar suplementariamente el raíl conformador. Dentro del espíritu del invento, el calor suplementario puede ser suministrado por una llama o por conductos montados a través del raíl, por cuyos conductos se haga circular un medio calefactor adecuado. Sin embargo, en una realización preferida, de la cual sigue una descripción detallada, el calor suplementario se deriva de la energía eléctrica.
- 20.-
- 25.-

- En otro de sus aspectos, el invento considera un nuevo aparato por medio del cual el calor suplementario puede ser suministrado al raíl en una forma sencilla, pero eficiente. Generalmente, esto se consigue calentando
- 30.-



eléctricamente el raíl conformador 14, con la energía suministrada por barras colectoras 24 proyectadas a través de las zonas deseadas del horno y conducidas al raíl conformador, por medios de acoplamiento 25 que lleva el aparato de doblado. A este fin, en el raíl conformador 14 están montados elementos de calefacción eléctrica 26, del tipo, de resistencia, y están acoplados por un conductor flexible 27 a los medios de acoplamiento 25 montados en el soporte 12 y adaptados para pasar a lo largo de las barras colectoras 24 apoyadas en el horno 22 sobre el transportador 21 por medio de pedestales 28 salientes del piso del horno 28a.

El elemento calefactor 26 está dispuesto adyacente al lado interior del raíl conformador 14 por debajo de la superficie conformadora 16 y está unido al raíl por medio de bridas oblicuas 29 sujetas al raíl. Aunque el elemento calefactor solo necesita ser utilizado adyacente a las áreas de la hoja en que se desea una mayor diferencial en el grado de enfriamiento para producir un borde de compresión más fuerte, en la realización ilustrada el elemento calefactor se proyecta alrededor de toda la periferia del molde para producir así más tensión de compresión en toda la porción periférica del borde de las hojas.

El calentamiento del raíl conformador 14 puede ser iniciado en cualquier punto deseado, ya que el molde 11 pasa a través del horno 22 y puede continuarse a través de la zona de recocido según el borde y las partes mayores de las hojas se enfrían hasta que se alcanza la modalidad de tensión deseada. Preferiblemente, el calentamiento del raíl suplementario del raíl de conformación se iniciará cuando el molde esté en la zona de doblado del horno o estrecha-



mente adyacente a ella, y mientras las hojas se encuentran a la temperatura elevada de doblado. El calentamiento suplementario se interrumpiría en un punto de la zona de recorrido del horno donde se enfría el resto de las hojas a una temperatura inferior a los 482°C.

5.-

Ahora la iniciación e interrupción del calentamiento suplementario puede ser realizado de manera apropiada tal como con adecuados dispositivos interruptores controlados o accionados por el paso del molde a través del horno o proyectando las barras colectoras 24 a través de aquellas partes del horno donde se desee calentamiento suplementario.

10.-

Según se muestra en la figura 1ª, el elemento de calentamiento 26 empieza en el centro del molde 11 y se proyecta continuamente alrededor del molde hasta el punto de arranque, con sus extremos libres conectados por los conductores flexibles 27 a los medios de acoplamiento 25 montados en el soporte del molde. Así, la corriente pasa desde una barra colectora 24 a través de los medios de acoplamiento 25, el conductor flexible 27 alrededor del elemento calefactor 26 y vuelve a la otra barra colectora a través del segundo medio de acoplamiento 25 y conductor 27.

15.-

20.-

Cada uno de los medios de acoplamiento 25 comprende una rueda 30 con una muesca de abertura exterior 31 en su periferia exterior cuya muesca recibe la barra colectora 24 generalmente rectangular. La rueda 30 está muñonada en un extremo de un brazo ahorquillado 32 con su extremo opuesto pivotado en una espiga 33 recibida en una abrazadera 34 sujeta, por pernos, 35, debajo del molde al lado principal 18 del raíl del soporte 12. El brazo 12 se proyecta hacia atrás hacia el lado corredero del soporte y está adaptado

25.-

30.-



para oscilar hacia arriba y hacia abajo alrededor de la espiga 33 como un eje permitiendo a la rueda 30 oscilar hacia o desde el lado, inferior del molde.

- Dicho brevemente, en funcionamiento, dos hojas de
- 5.- vidrio 13 para doblar son apoyadas superpuestas sobre el molde de doblado 11 con sus bordes 23 sobresaliendo de la superficie conformadora 16. El molde y las hojas se pasan a continuación sobre la zona dobladora del horno 22 en el que las hojas se ablandarán y se comparará en contacto con
- 10.- la superficie conformadora. A continuación, el molde 11 es llevado por el transportador 21 a la atmósfera de enfriamiento de la zona de recocido del horno. Según el molde pasa a través de la zona de recocido, las hojas de vidrio pierden calor de acuerdo con la temperatura controlada, gradualmente
- 15.- reducida de la zona de recocido. Adyacente a la situación en el horno en la que se unen las zonas de doblado y recocido, se suministra energía al elemento calentador 26 desde las barras colectoras 24. El calor residual del raíl conformador 14 y el calor generado en el elemento calentador 26 mantiene
- 20.- a las áreas de estas hojas sobre estos miembros a una temperatura según el molde pasa a través de la zona de recocido. Cuando las restantes áreas de las hojas se han enfriado a una temperatura inferior a la gama de recocido del vidrio, el suministro de energía al elemento calentador
- 25.- 26 se interrumpe y se deja que toda la hoja se enfríe a temperatura ambiente. Las áreas de hoja sobre el raíl conformador fraguarán en tensión debido al reducido grado de enfriamiento de las mismas y este esfuerzo de tensión será equilibrado por el esfuerzo de compresión en los bordes
- 30.- marginales de las hojas. Para completar el parabrisas, las



dos hojas parejas dobladas se montan con una capa de material termoplástico interpuestas tal como resina de butiril butiral o similar y se unen bajo la influencia de calor y presión para formar una estructura compuesta transparente.

- 5.- Se apreciará que las hojas curvadas o dobladas producidas en el aparato y por el método del presente invento son materialmente más fuertes y resistentes a los daños que los artículos de este tipo anteriormente conocidos ya que la compresión en los bordes de la hoja son de un valor de unidad más alto y de un valor uniforme mayor. Además, el invento elimina los factores imprevisibles hallados hasta ahora en el doblado y recocado de hojas de vidrio cortadas por patrón. Es decir, la resistencia de las partes de borde de las hojas no depende únicamente de la cantidad de calor absorbida por el raíl conformador o del grado de enfriamiento del raíl en la zona de recocado del horno, ya que, a través del medio de la unidad calentadora, las áreas superpuestas de las hojas pueden ser mantenidas a una temperatura elevada en una forma positiva durante cualquier período de tiempo deseado.
- 10.-
- 15.-
- 20.-

N O T A

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

- 1ª.- Procedimiento y dispositivo para la producción de hojas de vidrio y doblado de las mismas, caracterizados esencialmente porque una vez la hoja cortada por patrón, para ser doblada, se apoya sobre un molde de armazón para doblado, dotado de un raíl de estructuración y de perfil apropiado y de dimensiones apropiadas y menores que la propia hoja para apoyar a este en sus bordes laterales
- 25.-
- 30.-



interiores y sujeta la hoja, se procede a un calentamiento a una temperatura necesaria para determinar el ablandamiento de la citada hoja y su curvado en contacto con el raíl referido de estructuración, sometiéndose posteriormente la hoja a una fase de enfriamiento y en esta reducción de temperatura, se aplica simultáneamente calor suplementario a sectores preestablecidos dentro de sus bordes marginales y adyacentes al propio raíl de estructuración, manteniéndose estas áreas calentadas a una temperatura elevada hasta que el resto de la hoja se enfrie a una temperatura inferior a otra previamente seleccionada.

5.-
10.-
15.-
20.-
25.-
30.-

2ª.- Procedimiento y dispositivo para la producción de hojas de vidrio y doblado de las mismas, según la reivindicación anterior, caracterizados esencialmente porque el calor suplementario se aplica a las áreas preseleccionadas de la hoja de vidrio, hasta que las áreas restantes de la hoja, se han enfriado a una temperatura inferior a la gama de recocido del vidrio y posteriormente se interrumpe, mientras la hoja entera se enfria a temperatura ambiente.

3ª.- Procedimiento y dispositivo para la producción de hojas de vidrio y doblado de las mismas, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados esencialmente porque el calor suplementario se aplica directamente al raíl conformador, para mantener a éste y áreas adyacentes de la hoja, a una temperatura elevada, suministrándose dicho calor por medios eléctricos.

4ª.- Procedimiento y dispositivo para la producción de hojas de vidrio y doblado de las mismas, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados esencialmente porque se utiliza un molde de armazón para el doblado que



- 5.- presenta una superficie conformadora de perfil correspondiente a una hoja de vidrio cortada por patrón pero de menor dimensión para apoyo de la citada hoja por el interior de sus bordes marginales, existiendo medios de calentamiento son llevados por el molde descrito, adyacente a la superficie calentadora para la aplicación del calor suplementario de áreas previamente seleccionadas de la hoja que descansa sobre el plano de estructuración.
- 10.- 5ª.- Procedimiento y dispositivo para la producción de hojas de vidrio y doblado de las mismas, caracterizados esencialmente porque los medios de calentamiento están montados sobre el carril descrito de estructuración y aplican directamente el calor al raíl manteniendo a éste a una temperatura previamente seleccionada, siendo, contando el
- 15.- medio de calentamiento las necesarias resistencias y dispositivos para acoplamiento al suministro eléctrico y para la conmutación e interrupción de las fases.
- 20.- 6ª.- Procedimiento y dispositivo para la producción de hojas de vidrio y doblado de las mismas, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados esencialmente porque el molde y hojas transportadas son desplazadas por un paso con este fin previsto a través de zonas contiguas de doblado y recocido de un horno de doblado, mientras son calentadas a temperatura de doblado y enfriadas a continuación de manera controlada, aportándose
- 25.- barras colectoras dentro del horno que se proyectan a lo largo del paso mencionado, estando montados los medios de acoplamiento en el molde para el empalme con las barras colectoras, creándose un circuito entre las barras
- 30.- y el elemento de calentamiento que comporta el molde,



existiendo medios para formar e interrumpir el circuito citado.

7ª.- PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA PRODUCCION DE HOJAS DE VIDRIO Y DOBLADO DE LAS MISMAS,

Según se describe en la presente memoria que consta de dieciseis folios mecanografiados por una sola cara y dibujos.

Madrid, 14 SEP. 1966

Francisco Javier Plaza
P. P.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Francisco Javier Plaza', written over the typed name and 'P. P.'.

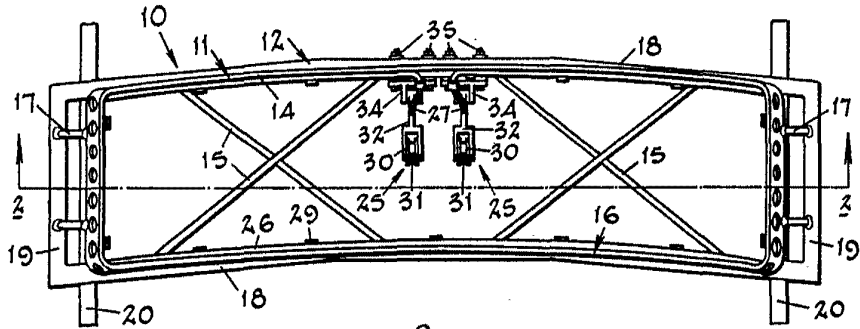


Fig. 1.

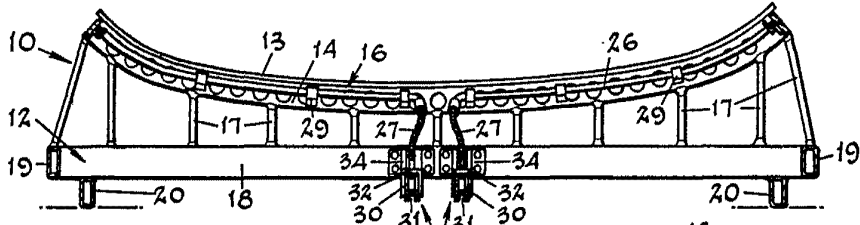


Fig. 2.

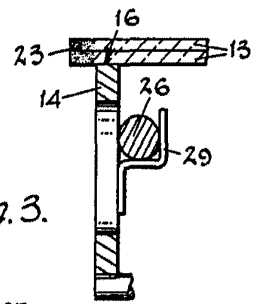


Fig. 3.

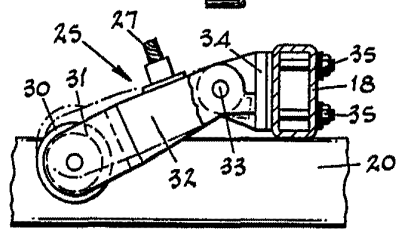


Fig. 4.

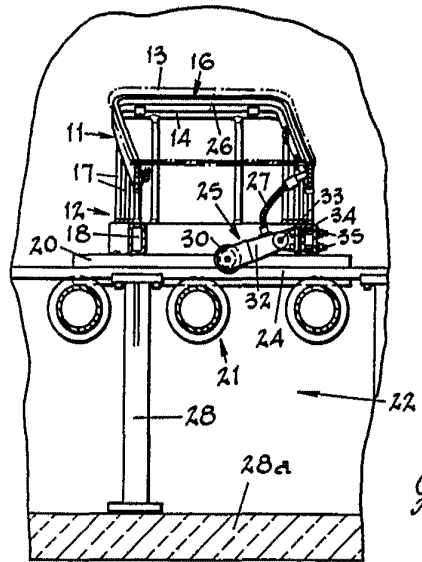


Fig. 5.

14 SEP 1966
Francisco Javier Plaza
F. P.

