



344172

344172

MEMORIA DESCRIPTIVA
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

"PERFECCIONAMIENTOS EN LOS MOLDES PARA DOBLAR HOJAS DE
VIDRIO"



344172

La presente invención se refiere a perfeccionamientos en el doblado de las láminas de cristal y más particularmente a un molde de doblado que tiene una cubierta perfeccionada para aislar la superficie de formación del molde y a un método para doblar láminas de cristal con dicho molde.

5.- Las láminas curvadas de cristal se usan mucho como vidrios de cierre, particularmente como ventanas en vehículos tales como automóviles y semejantes. El estilo de los automóviles de hoy en día hace imperativo que las láminas de cristal curvado se doblen en curvaturas definidas con bastante precisión, que determinan el tamaño y la forma de la apertura en la cual tienen que instalarse.

10.- Un modo de producir comercialmente cierres de vidrio curvado de la naturaleza descrita anteriormente, es calentar láminas de cristal plano a una temperatura que se corresponde substancialmente con el punto de reblandimiento del cristal y aplicar presión a ambas superficies principales de la lámina, por medio de un par de miembros complementarios de forma machihembrada, colocados opuestamente. Los miembros de presión darán al cristal liso la forma de su curvatura deseada. No obstante, este procedimiento ha planteado ciertos problemas. En primer lugar, cuando se les obliga a ponerse en contacto con las láminas calentadas, las partes del molde, que usualmente se construyen de un metal sólido o material similar capaz de soportar las tensiones encontradas durante la operación de doblado, son relativamente frías comparadas con el cristal que, en este punto, ha sido calentado a una temperatura de 648°C aproximadamente. Al entrar en contacto con las

15.-

20.-

25.-

30.-



344172

láminas, las superficies frías de formación tienden a adherirse a la lámina calentada o a causar un agrietamiento por frío en las áreas de contacto.

- Se han propuesto varias cubiertas para aislar -
- 5.- las superficies de los miembros de presión del contacto - directo con la lámina de cristal calentada. Una cubierta aislante propuesta en otro tiempo, consiste en el uso de una pluralidad de capas de tela de fibra de vidrio tejido, impregnada con un material plástico altamente resistente al calor, que llena los intersticios del paño de fibra de vidrio tejido. Otros tipos de materiales protectores son tejidos de fibra de vidrio entretejidos o tranzados.
- 10.-

- Las cubiertas aislantes propuestas anteriormente han tenido éxito cuando se han usado con una superficie continua e ininterrumpida de formación de un molde. Sin embargo, en un intento para cubrir las normas crecientemente más elevadas de las exigencias comerciales, muchas láminas de cristal se doblan utilizando una superficie -
- 15.- continua de formación y una superficie de formación en forma de aro, para reducir el grado de contacto, particularmente dentro del área de observación de la lámina, en relación con una superficie de formación por lo menos.
- 20.- Evidentemente, a medida que disminuye el área de contacto la presión por área de unidad en una superficie de formación del tipo de aro, se incrementa y es bastante elevada en los puntos originales de contacto entre la superficie de cristal y la superficie en forma de aro. Esto ha hecho que se deje una impresión de la cubierta aislante, tal -
- 25.- como cubiertas de tejido de fibra de vidrio entretejido
- 30.-



o trenzado, particularmente en los puntos de contacto - principales de la superficie de formación del tipo de aro.

5.- El objeto primario de la invención, por lo tanto, es disponer un molde primariamente adaptado para doblar láminas de cristal, que tenga una cubierta aislante mejorada en la superficie de formación del mismo.

10.- Otro objeto es proporcionar una cubierta aislante mejorada para la superficie de formación de un molde que está formada de fieltro con fibras metálicas entrelazadas y unidas para producir una estructura porosa.

En los dibujos que se acompañan:

15.- La figura 1ª es una vista elevada de un lado de un aparato de doblado y templado que tenga las características de la presente invención incorporadas al mismo.

La figura 2ª es una vista plana del área de doblado del aparato que se muestra en la figura 1ª.

La figura 3ª es una vista tomada a lo largo de las líneas 3-3 de la figura 2ª.

20.- La figura 4ª es una vista en perspectiva del molde hembra que se muestra en la figura 2ª, y

La figura 5ª es una vista transversal vertical - tomada a lo largo de la línea 5-5 de la figura 4ª.

25.- Según la presente invención se dispone de un método para doblar láminas de cristal, caracterizado por hacer entrar directamente en contacto una superficie de una lámina que tiene que doblarse, en tanto se encuentra a su temperatura de doblado, con una estera porosa de fibras de metal con fieltro, que forma un contorno para definir una superficie de formación de la configuración deseada, para
30.- que se imparta a dicha lámina.



- También según la presente invención, se dispone un molde de doblado para su uso en la configuración de láminas de cristal, incluyendo una porción de cuerpo que tiene una superficie de formación en un contorno destinado a dar la curvatura que se desee a dicha lámina y una cubierta para dicha superficie de formación, caracterizado porque dicha cubierta comprende una capa aislante porosa de fibras de metal con fieltro.
- 5.-
- Aunque no se limita a cualquier aparato en particular, la presente invención ha sido mostrada en ilustración en combinación con un horno de doblado continuo para producir cristal curvado en cantidades relativamente amplias tal como se precisaría en la producción comercial de cierres de cristal para automóviles y similares.
- 10.-
- En la figura 1ª de los dibujos se muestra un aparato de doblado y templado para producir láminas de cristal doblado y templado mediante un proceso comercial continuo. El aparato incluye un sistema de transporte continuo A que funciona para llevar las sucesivas láminas a lo largo de una senda previamente determinada que atraviesa una sección de calentamiento B que tiene medios 10 para calentar las láminas de cristal a la temperatura deseada; una sección de doblado C que tiene medios 11 para formar las láminas en la curvatura deseada y una sección de templado D que tiene medios 12 para reducir rápidamente la temperatura de las láminas calentadas, para producir el templado deseado en ellas.
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-
- Estos medios de calentado, doblado y templado, 10, 11 y 12 respectivamente, están situados en relación alineada a lo largo de una senda previamente determinada



definida por el sistema transportador A el cual lleva las láminas en sucesión a través de cada una de las áreas antes mencionadas, desde un área de carga E de un extremo de la senda, hasta un área de descarga F en el extremo opuesto de la misma. Los medios de calentamiento, doblado y templado, en unión del sistema transportador A, están montados en una estructura de soporte 15 que comprende unos raíles superiores e inferiores 16 que se prolongan longitudinalmente a lo largo de la senda, en los lados opuestos de la misma, que están soportados en pedestales dispuestos verticalmente 17.

Como se ha dispuesto aquí, los medios de calentamiento 10 comprenden unidades de calentamiento 20, dispuestas en los lados opuestos de la senda de movimiento de la lámina y que tienen superficies de trabajo (que no se muestran) que se prolongan verticalmente de dicha senda, en planos substancialmente paralelos al plano en el cual se soportan las láminas. Así, las láminas 21 se mueven a lo largo de la senda y entre las unidades de calentamiento 20, en un transportador del tipo de rodillos 22 que forma parte del sistema transportador A y que se extiende atravesando el área de carga E y la sección de calentamiento B. Este transportador funciona mediante los adecuados medios de tracción 23 a una velocidad acorde con el calentamiento del cristal que se desea.

En el ejemplo presente, cierto número de unidades de calentamiento 20 están situadas en relación de lado con lado, a lo largo de cada lateral de la senda de movimiento de la lámina, para dirigir el calor contra las superficies de las láminas mientras se llevan a través de



344172

- la sección de calentamiento B; las unidades están individualmente conectadas a una fuente de suministro mediante tubos 24 y reguladas para proporcionar progresivamente a las láminas la temperatura de doblado adecuada, a medida que se mueven por la senda. Aunque pueden utilizarse diversos dispositivos de calentamiento en las unidades de calentamiento, preferiblemente para evitar que las superficies de las láminas entren en contacto, las unidades están proyectadas para dirigir los gases producidos por el calor, que escapan atravesando las superficies opuestas de las unidades, de modo que choquen sobre las superficies de las láminas que pasan por allí. De este modo, las unidades 20 proporcionan amortiguadores de gases calientes sobre los cuales flotan las láminas en el plano deseado, que substancialmente es el dispuesto verticalmente.
- 5.-
- 10.-
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-
- Después de ser apropiadamente reblandecidas por el calor y salir de la sección de calentamiento B, las láminas 21 se reciben en un segundo transportador 25 que las lleva a través de la sección de doblado C y las hace penetrar en el área de los medios de doblado 11 que dá a cada lámina la forma de curvatura deseada. El transportador 25 comprende una banda o correa sin fin 26, preferiblemente de acero inoxidable o material similar, adaptada para soportar el calor al cual se somete la correa, que recibe el borde inferior de la lámina calentada. La correa 26 funciona longitudinalmente mediante un adecuado medio de tracción 27 para hacer avanzar las láminas que pasan los medios de doblado 11 y entran en la sección de enfriamiento y templado D. Cuando el segundo transportador 25 mueve las láminas al área de doblado C entre los medios -



de doblado 11, quedan retenidas en una posición substancialmente vertical mediante los adecuados medios de guía, tal como unabarra 28, que tiene una superficie no abrasiva para entrar en contacto con una superficie de las láminas.

5.- Una vez que cada lámina de cristal 21 se dobla en la curvatura deseada, se mueve de entre los medios de doblado 11 mediante el segundo transportador 25 y avanza a la sección de templado D. Entonces se recibe a las láminas de cristal en un tercer transportador 30, que forma

10.- parte del sistema transportador A y que incluye una pluralidad de rodillos espaciados 31 impulsados en común por una fuente de energía 32. En la sección de templado del aparato, las láminas de cristal dobladas y calientes, son

15.- soportadas una vez más sobre el borde en los rodillos transportadores 31 y mediante amortiguadores de fluido enfriador, tal como aire, introducido entre las superficies de la lámina y los medios de enfriamiento adyacentes. Mediante la regulación de la temperatura y la velocidad del aire que se mueve cuando pasa la lámina, la proporción de enfriamiento

20.- puede regularse para producir el temple deseado en el cristal.

Tal y como se ha dispuesto en la presente, los medios de enfriamiento 12 incluyen cabezales de presión 33 (mostrándose solamente uno) colocados en los lados opuestos

25.- de la senda de movimiento de la lámina. Cada uno de ellos comprende un plano 34 que tiene una superficie (que no se muestra), que da frente a la senda de movimiento de la lámina, que tiene dispuesta una pluralidad de aperturas. El fluido enfriador sometido a presión, tal como el aire,

30.- se hace que pase a los planos y que atraviese las apertu-



344172

ras dando contra las respectivas superficies de la lámina. No obstante, debe entenderse que si se desea podría emplearse el horno enfriador de cocción vertical en lugar de los cabezales de presión 33.

- 5.- En general, los medios de doblado 11 incluyen un molde de formación 36 compuesto de dos partes de molde 37 y 38, uno dispuesto a cada lado de la senda de movimiento de la lámina y que se mueven relacionados entre sí hacia la senda y se alejan de la misma, con lo cual presionan las láminas calentadas entre las superficies machihembradas de formación 39 y 40, formadas en las superficies opuestas de las partes del molde, A este fin, las partes 37 y 38 del molde las lleva un medio de soporte 41, que incluye para cada parte del molde una plataforma 42 montada para deslizarse en una base 43 que llevan unos pedestales 44 que forman parte de la estructura 15. Cada parte del molde está sujeta a una placa de base 45 sujeta con pernos en 46 a una placa de montaje 47, dispuesta en vertical en el extremo anterior de cada plataforma 42. En la presente incorporación, la parte del molde 38, como en la figura 4^a, está formada como un elemento en forma de aro 48 que está soportado por montantes 49 a la respectiva placa de base 45.

- 25.- Para llevar las partes del molde 37 y 38 entre una posición abierta en la cual están separadas en los lados opuestos de la senda y una posición cerrada en la cual las partes del molde están en carcana proximidad y adyacentes a la senda, cada plataforma 42 se guía deslizándose sobre la base 43 para el movimiento lineal a lo largo de una senda que se prolonga substancialmente perpendicular a la
- 30.-



senda de movimiento de la lámina. Y, en la incorporación ilustrada en donde las láminas está soportadas en un plano inclinado en relación con la vertical, las sendas a lo largo de las cuales se mueven las plataformas, también son -

5.- substancialmente perpendiculares al plano soportado de las láminas.

Para estos fines, cada plataforma, 42 tiene dispuestos miembros de buje 50 a lo largo de sus lados opuestos, que se deslizan sobre varillas paralelas 51, montadas

10.- en el extremo superior de los montantes 52 que forman las partes de la base 43 en los lados opuestos de las plataformas.

Cada una de las plataformas 42 se corresponde - mediante un cilindro de doble acción 53 que está montado

15.- en la base 43 mediante una ménsula 54 y una biela 55 que en su extremo libre está unida a la placa demontaje 47 - en la plataforma respectiva, mediante una horquilla y una espiga de acople 56. La dirección de la presión del fluido al cilindro 53 se admite selectivamente al mismo a través

20.- del tubo 57 o 58.

En funcionamiento, una lámina de cristal 21 se mueve desde la sección de calentamiento A a la sección de doblado C, entre las respectivas superficies de formación de los medios de doblado 11, por medio del segundo transportador 25. A medida que la lámina se aproxima al área situada entre las superficies de formación de las partes 37 y 38 del molde, el borde dirigido de la misma se engancha en -

25.- un brazo 60 de un dispositivo detector 61 que posee la barra de guía 28. El dispositivo activa los adecuados controles

30.- eléctricos (que no se muestran) para suministrar fluido a



- presión a los extremos de cabeza de los cilindros 53 a través de los tubos 57, con objeto de mover las superficies de formación desde una primera posición, tal y como la que se indica en la figura 2ª, espaciadas de las superficies opuestas de la lámina que tiene que doblarse a una segunda posición más adyacente, en donde la parte del molde 38 está situada substancialmente bajo la barra 28.
- 5.-
- 10.- Durante el movimiento de las partes del molde, una hacia la otra, la lámina continúa su movimiento a lo largo de la senda hasta que llega a un punto donde la barra de guía 28 tiene dispuesta una muesca 62. Al llegar a la muesca 62, la correa 26 del segundo transportador 25 se detiene y a medida que la lámina comienza a caer hacia una de las superficies de formación, en la incorporación ilustrada la superficie de formación 40 de la parte del molde 38, las partes del molde se mueven desde dicha segunda posición para entrar en contacto y engancharse en las superficies opuestas de la lámina, para presionar ésta contra el contorno de las superficies de formación.
- 15.-
- 20.- Como se observa en la figura 3ª, es evidente que al mover la a la posición de presión, el extremo superior de la parte del molde 38, pasará a través de la muesca 62 de la barra 28. Después, las partes del molde se alejan de la senda a corta distancia, al aplicar fluido a presión a los tubos 58 de los cilindros 53 y al mismo tiempo, la fuente de energía 27 que impulsa a la segunda correa transportadora 26, se activa para empezar el movimiento de la lámina de entre las superficies de formación. Después que
- 25.-
- 30.- la lámina doblada se ha movido a corta distancia para ser



344172

soportada por la barra de guía 28, más allá de la muesca 62, las partes del molde se mueven rápidamente a la primera posición y la lámina penetra y avanza por la sección de templado.

- 5.- Como se ha observado anteriormente, en la secuencia de doblado, cuando las partes del molde se enganchan en las superficies de las láminas, que entonces están a una temperatura elevada, las superficies relativamente frías tienen la tendencia a adherirse a las áreas con las que han establecido contacto de las láminas calentadas.
- 10.- Además, la diferencia extrema de temperatura entre las partes del molde y la lámina calentada, tiene unos efectos adversos en el cristal, ocasionando el quebrantamiento por frío u otras imperfecciones en las áreas de contacto.
- 15.- Para impedir la fusión del molde a la lámina y reducir el quebrantamiento del cristal, las superficies de la lámina que se enganchan a las partes del molde, están cubiertas con una capa o cubierta resistente al calor y aislante 64 que reduce la proporción de transferencia de calor entre las partes del molde y las láminas. En la incorporación que se ilustra la cubierta está asegurada al rail 65 del elemento del tipo de aro 48, de la parte del molde 38 mediante un adhesivo adecuado. Si se desea, la cubierta puede sujetarse con pernos a la superficie del molde.
- 20.-
- 25.- Como ya se ha indicado, han sido propuestas diversas clases de cubiertas. Sin embargo, debido a la demanda continua de unas normas cada vez más elevadas en los requisitos comerciales del doblado de las láminas de cristal, la mayoría de las cubiertas aislantes hasta ahora propuestas, han planteado problemas para cumplir con dichos
- 30.-



344172

requisitos comerciales. Por lo tanto, la presente invención propone una cubierta aislante mejorada que es capaz de doblar las láminas de cristal sin producir distorsiones y - quebrantamientos en la lámina doblada.

- 5.- En el aspecto más general, la invención propone la formación de la cubierta aislante con un material metálico que tenga una estructura porosa y una superficie generalmente plana que se enganche en la superficie de la lámina que tiene que doblarse, La cubierta de la presente invención incluye un material de metal en fibra que tiene una estructura entrelazada al azar de fibras metálicas que están presionadas y sinterizadas para producir una estructura enlazada en todos los puntos donde las fibras se tocan una a otra. La estructura resultante es un material poroso que tiene las áreas que se cortan pegadas, de un modo similar al proceso de soldadura. Un material que se ha encontrado que representa una considerable ventaja es el Felt-metal que es un producto comercialmente disponible de la Huyck Equipment Company, de Milford (Connecticut) Estados Unidos.
- 10.-
- 15.-
- 20.- En la estructura preferida, la fibra entrelazada de metal que forma la estructura, tiene una densidad (porcentaje de metal en el volumen total de la pieza), que oscila del 20 al 40% debido a la acción de prensado, siendo el metal de acero inoxidable, cobre o bronce, o cualquier compuesto de aleación deseada. La estructura indicada tiene capacidades aislantes extremadamente elevadas y al mismo tiempo tiene una superficie plana para entrar en contacto con la lámina de cristal.
- 25.-
- 30.- El metal preferido es un acero inoxidable que



tenga una densidad del 30%. Esta estructura produce un miembro poroso que tiene un tamaño medio de poro de 16 micrones, con menos de un 1% de los poros con un exceso de 35 micrones y un 80% del volumen de los poros están dentro de la gama de 6 a 28 micrones.

5.- Las operaciones experimentales para doblar cristal del tamaño de ventilador de un automóvil en un proceso continuo, tal como el que se ha indicado antes y con una cubierta 64 de 6'350 mm de espesor en la parte 38 del molde, se ha traducido en la producción de partes de ventilador dobladas que tienen muy poca distorsión presente en la lámina acabada, si es que tienen algo, eliminando virtualmente el problema de agrietamiento del cristal. Al mismo tiempo no existió ninguna indicación de desgaste en la cubierta de metal porosa.

10.- Como puede apreciarse fácilmente, mediante la presente invención se dispone una cubierta mejorada, formada de metal, que tiene todas las ventajas inherentes al metal y al mismo tiempo tiene unas cualidades aislantes superiores.

15.- En la incorporación que se ilustra la estructura del tipo de aro 48, de la parte del molde 38, se ha mostrado para cubrirse con un material de metal poroso y la superficie continua de la parte del molde 37 tiene una cubierta (que no se muestra) de material de tejido de fibra de cristal, puesta que la mayor presión se aplica al molde hembra del tipo de aro. No obstante, se encuentra dentro del espíritu de la invención cubrir las superficies de formación de ambas partes del molde, 37 y 38, con la cubierta de metal poroso, si así se desea.

20.-

25.-

30.-



344172

N O T A

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

- 5.- 1ª.- Perfeccionamientos en los moldes para doblar hojas de vidrio, caracterizados por hacer entrar en contacto directo una superficie de una lámina que tiene que doblarse, con una estera porosa de fibras de metal - con fieltro con el contorno adecuado para definir una superficie de formación de la configuración deseada, para que se imparta a dicha lámina.
- 10.- 2ª.- Perfeccionamientos en los moldes para doblar hojas de vidrio, según la reivindicación primera, - caracterizados porque las fibras de metal de la estera están recubiertas de fieltro, presionadas y sinterizadas - en una estructura de fibras intercaladas al azar, que tienen una densidad en la gama del 20 al 40%.
- 15.- 3ª.- Perfeccionamientos en los moldes para doblar hojas de vidrio, según la reivindicación primera, caracterizados porque la fase de contacto se efectúa presionando la lámina de cristal entre un par de moldes de - doblado y estando por lo menos uno de los moldes cubierto por la estera porosa, oscilando los poros de la estera entre 6 y 35 micrones, de tamaño aproximadamente.
- 20.- 4ª.- Perfeccionamientos en los moldes para doblar hojas de vidrio, según la reivindicación tercera, caracterizados porque la estera porosa tiene una densidad en la gama del 20 al 40%.
- 25.- 5ª.- Perfeccionamientos en los moldes para doblar hojas de vidrio, caracterizados porque incluye una porción de cuerpo que tiene una superficie de formación
- 30.-



contorneada para la curvatura que se desea en la lámina y una cubierta para la superficie de formación, comprendiendo la cubierta una capa aislante porosa de fibras de metal con fieltro.

- 5.- 6ª.- Perfeccionamientos en los moldes para doblar hojas de vidrio, según la reivindicación quinta, caracterizados porque la capa aislante porosa es una lámina de fibras de metal entrelazadas al azar, con fieltro y sinterizadas, con una densidad en la gama del 20 al 40% y tamaños de los poros que oscilan entre 6 y 35 micrones.
- 10.- 7ª.- Perfeccionamientos en los moldes para doblar hojas de vidrio, según la reivindicación sexta, caracterizado porque la densidad de la lámina es aproximadamente del 30% y el tamaño medio del poro está alrededor de los 16 micrones.
- 15.- 8ª.- Perfeccionamientos en los moldes para doblar hojas de vidrio, según la reivindicación sexta, caracterizados porque dichas fibras son de acero inoxidable y la lámina tiene aproximadamente un espesor de 6'350 mm.
- 20.- 9ª.- Perfeccionamientos en los moldes para doblar hojas de vidrio, caracterizados porque constan de medios para transportar una lámina que tiene que doblarse a lo largo de una senda generalmente horizontal, medios situados a lo largo de la misma para calentar la lámina a la temperatura de doblado, medios para doblar la lámina incluyendo miembros de presión situados en los lados opuestos de la senda, más allá de los medios de calentamiento y que se mueven para engancharse a presión con las superficies opuestas de una lámina de cristal calentada en la senda,
- 25.- 30.- teniendo los miembros superficies que se enganchan en la



367

344172

- láminas formadas para que se adapten a la curvatura deseada en la lámina doblada ya acabada, una cubierta para las superficies de formación para uno de los miembros por lo menos, medios de enfriamiento situados a lo largo de la senda alejados de los miembros de presión y medios para mantener la lámina en un plano, generalmente vertical en tanto está siendo transportada a través de los medios de calentamiento, para soltar la lámina cuando llega a una situación entre los miembros de presión y para mantenerla de nuevo en un plano generalmente vertical, en tanto que está siendo transportada desde los medios de doblado hacia los medios de enfriamiento, comprendiendo las cubiertas una capa aislante porosa de fibras de metal con fieltro.
- 5.-
- 10.-
- 10^a.- Perfeccionamientos en los moldes para doblar hojas de vidrio, según la reivindicación novena, caracterizados porque el miembro de presión cuya superficie de formación tiene la capa aislante porosa sobre la misma, tiene la forma de un molde de doblado del tipo de aro.
- 15.-

- 20.-
- 11^a.- PERFECCIONAMIENTOS EN LOS MOLDES PARA DOBLAR HOJAS DE VIDRIO.

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

Madrid, 16 AGO. 1967

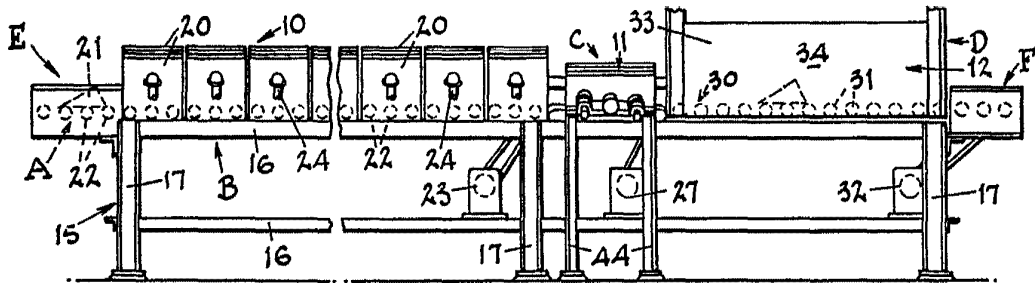


Fig. 1.

344172

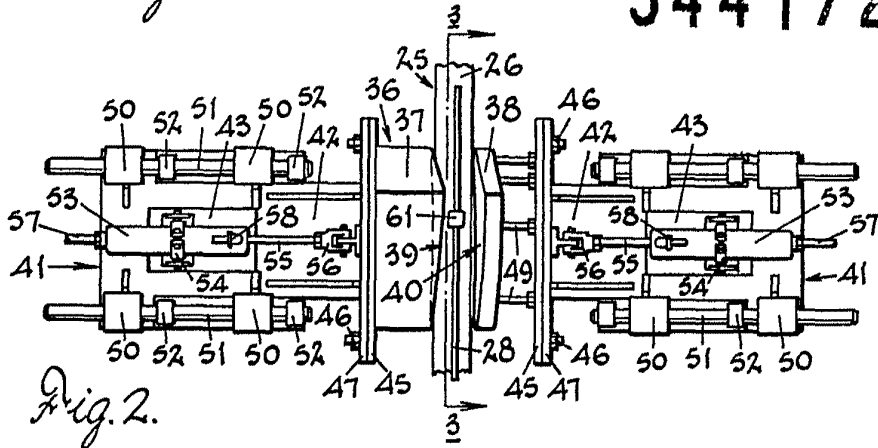


Fig. 2.

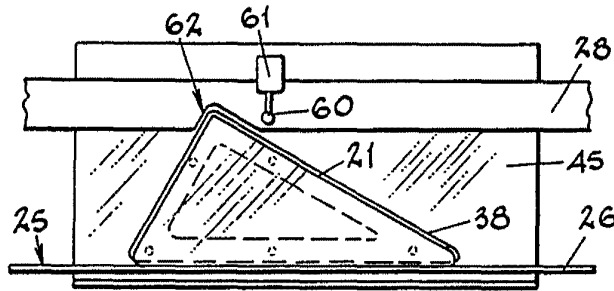


Fig. 3.

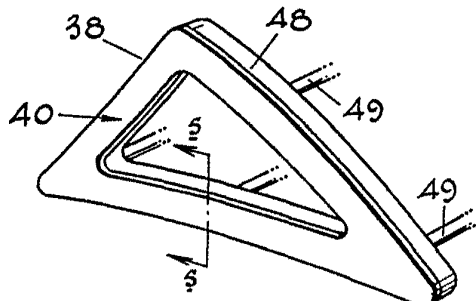


Fig. 4.

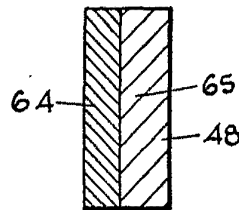


Fig. 5.