

AÑO 1957

Expediente núm.



937698

REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

PATENTE DE INVENCIÓN

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de

una **PATENTE DE** INVENCIÓN por VEINTE años, en España

a favor de

PITTSBURGH PLATE GLASS COMPANY, de nacionalidad
norteamericana domiciliado en One Gateway Center, Pittsburgh,
calle de Pensilvania, Estados Unidos de América: ~~XXX~~

por:

UN APARATO PARA CORTAR LAS LAMINAS DE VIDRIO"

Nº 3045

Agente Sr. ELZABURU

237633

P- 16.168

A 28.142

Case 2492-File A-31Apparatus

17 SEP. 1957

237633



MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de PITTSBURGH PLATE GLASS COMPANY, entidad norteamericana, establecida en One Gateway Center, Pittsburgh, Pensilvania, Estados Unidos de América, por:

"UN APARATO PARA CORTAR LAMINAS DE VIDRIO"

La presente invención se refiere a un aparato para cortar vidrio, y concierne especialmente a un aparato con el cual el corte es abierto casi simultáneamente con el rayado o marcado de la lámina de vidrio.

5 En el método usual de cortar vidrio se hace uso de un cortador fijo de diamante o de un cortador de rueda, en el que la rueda está hecha de acero de alto contenido de carbono, carburo de tungsteno o un material similar, para marcar la lámina de vidrio y se aplica luego un momento tensor a un extremo de la línea marcada para abrir o correr el corte. Utilizando ruletas o
10 ruedas cortadoras para marcar la lámina de vidrio, la rueda es

237633



SEP. 1957

usualmente delgada: por ejemplo, la rueda cortadora tiene un espesor de alrededor de $1/32$ de pulgada (0,8 mm). La rueda tiene un borde o filo en forma de V en el cual el valor del ángulo que abarca dicho filo, para el marcado mecánico debe estar comprendido dentro de un margen limitado. La rueda cortadora de menor ángulo que se encuentra en el comercio para el marcado del vidrio tiene un filo que abarca un ángulo de 98° . La rueda cuyo filo en V abarca mayor ángulo para el corte del vidrio según métodos usuales, tiene un ángulo de 158° . La rueda cortadora utilizada para marcar el borde de una banda de vidrio para ventanas y para el corte transversal de dicha banda con objeto de obtener vidrio de ventana tiene un filo en V que abarca un ángulo de 134° . De modo similar, la rueda cortadora que se emplea para marcar o rayar el vidrio en placa pulido, tal como de $1/4$ de pulgada (6,3 mm) de espesor, abarca en su filo un ángulo de 134° . Para el rayado de vidrio en placa gruesa pulida, esto es, de un espesor superior a media pulgada (12,7 mm), las ruedas cortadoras que se utilizan comprenden ruedas de un ángulo de filo hasta de 153° . Con el empleo de tales ruedas se produce simplemente una raya o línea de marca, utilizándose una carga mecánica para aplicar forzosamente la rueda cortadora contra el vidrio, al tiempo que se proporciona un movimiento relativo para formar una línea de rayado o marca. Este tipo de marcado incluye tanto el corte según diseño o patrón como la producción de líneas de marca rectilíneas.

Se vienen utilizando los ultrasonidos para el taladrado o perfilado de artículos refractarios tales como el vidrio. En este taladrado o mecanizado por ultrasonidos se monta una herramienta en un transductor ultrasónico para proporcionar una vibración mecánica ultrasónica en el extremo de la herramienta.

237633



El extremo de la herramienta está separado de la placa a tala-
drar o mecanizar por una pequeñísima distancia, introduciéndose
se una suspensión fluida de un abrasivo entre el extremo de la
herramienta y la pieza a trabajar. La vibración ultrasonora es
5 transmitida desde el extremo de la herramienta a las partículas
abrasivas que hay entre éste y la pieza que se está trabajando.
Así, estas partículas son dotadas de vibración ultrasonora, de
modo que las partículas, a gran velocidad, toman contacto con
la pieza a trabajar, con el resultado de que son desprendidas y
10 eliminadas partículas de la pieza a trabajar. Este taladrado ul-
trasónico con abrasivo viene utilizándose para practicar taladros
en vidrio.

Como antes se ha dicho, el empleo usual de ruedas cortadoras
produce simplemente un rayado o marcado de la lámina del vidrio,
15 y requiere un tratamiento subsiguiente para hacer correr el cor-
te de modo que se produzcan dos trozos de vidrio. Este método
precisa de dos operaciones para producir el corte de la lámina
de vidrio. En el rayado usual, la profundidad de la marca es-
tá limitada en extensión, de manera que la cantidad de esfuerzo
20 requerido para hacer correr el corte, especialmente para las
láminas de vidrio más gruesas, es considerable.

Hemos descubierto que es posible producir una raya o lí-
nea de marca en una lámina de vidrio poniendo a la lámina de
vidrio en contacto con una rueda que tenga un filo en forma de
25 V, al tiempo que se proporciona un movimiento relativo entre la
rueda y la lámina de vidrio en el que la raya es considerablemen-
te más profunda de lo hasta ahora obtenido y, en ciertas condi-
ciones, lo bastante profunda para que el corte corra automática-
mente produciéndose una línea de corte que atraviesa completamen-
30 te el vidrio. Esto se logra conforme a la invención proporcionan-

237633



do una vibración ultrasónica a la rueda durante el movimiento relativo de la rueda y de la lámina de vidrio mientras la rueda y la lámina de vidrio se hallan en contacto. Para mantener un contacto adecuado entre la rueda y la lámina de vidrio se impone sobre la rueda una carga de magnitud comprendida entre unas 10 y 30 libras (4,5 y 13,5 kilogramos). El movimiento relativo entre la rueda y la lámina de vidrio puede hacerse variar entre amplios límites, tales como entre 5 y 70 pies por minuto (1,5 a 21 metros por minuto) aproximadamente. La vibración ultrasónica transmitida a la rueda puede ser ampliamente variada. Esta vibración tiene una frecuencia mínima de unos 20 kilociclos por segundo. La máxima frecuencia de vibración ultrasónica es de unos 200 kilociclos por segundo. El margen preferido de la vibración ultrasónica transmitida a la rueda es el comprendido entre unos 20 y 80 kilociclos por segundo. Bajo ciertas condiciones se produce simplemente una raya o línea de marca más profunda de las hasta ahora producidas por el método usual de proveer un movimiento relativo entre una rueda cortadora y una lámina de vidrio. Bajo las condiciones preferidas de la presente invención no solamente se produce un corte más profundo durante el rayado sino que el corte se corre como consecuencia automática del rayado y como resultado de la antedicha aplicación de vibraciones ultrasónicas a la rueda. Este corrimiento o abertura casi simultánea del corte se hace posible mediante la elección adecuada de la rueda, la potencia de entrada de la vibración ultrasónica, la carga comunicada a la rueda y el espesor y naturaleza de la lámina de vidrio. En la presente invención que utiliza vibraciones ultrasónicas, no existe aportación alguna de abrasivo entre el vidrio y el metal. En realidad, de hecho, la aportación de un abrasivo tal como el utilizado en la mecánica



237633

zación o taladrado del vidrio mediante ultrasonidos afectaría de modo adverso a la duración de la rueda.

La rueda utilizada en la presente invención tiene preferiblemente el espesor de las ruedas usualmente empleadas para rayar láminas de vidrio, y bajo ciertas condiciones pueden emplearse 5 ruedas de las utilizadas en el rayado según el método usual. Puede hacerse variar el espesor de las ruedas. Por ejemplo, el espesor de rueda puede estar comprendido entre $1/32$ y $5/32$ de pulgada (0,8 y 4,0 mm) aproximadamente. Las ruedas de la presente invención tienen un filo en forma de V que abarca un ángulo comprendido 10 entre unos 135° y 168° . Como se verá por la descripción que se hace más adelante, las ruedas de filo en forma de V que abarcan un ángulo tan cerrado como el de 98° , o mayor de 168° , no sirven para rayar el vidrio con o sin abertura o corrimiento casi simultáneo del corte obtenido con el rayado. En la realización preferida del invento, en que se produce un corrimiento automático 15 del corte como consecuencia del rayado, se utiliza de preferencia una rueda cuyo filo en V abarca un ángulo comprendido entre 139° y 168° . La elección del ángulo abarcado por el filo en V de la 20 rueda, dentro de estos límites, depende de la naturaleza de la lámina de vidrio, del espesor de la lámina de vidrio y de la frecuencia de la vibración ultrasónica que es transmitida a la rueda. La carga sobre la rueda depende en cierto grado del movimiento 25 relativo existente entre la rueda y el vidrio. Este movimiento relativo puede ser ampliamente variado entre límites tales como 5 y 70 pies por minuto (1,5 y 21 metros por minuto) aproximadamente, y de preferencia entre unos 9 y 25 pies por minuto (2,7 y 7,5 metros por minuto), estando la carga que se aplica sobre la rueda comprendida en este caso entre unas 10 y 30 libras (4,5 y 13,5 30 kg), y de preferencia entre 12 y 20 libras (5,5 y 9 kg), siendo

237633



la carga un poco mayor con un mayor movimiento relativo.

Se dispone de varios transductores para la provisión de las vibraciones ultrasonoras. Estos transductores puede ser de tipos diversos que incluyen los de tipo piezoeléctrico y los magnetostrictivos. Se prefiere el transductor de tipo magnetostrictivo.

Hay disponibles algunos de estos transductores con una frecuencia fundamental de unos 20 kilociclos por segundo, pero tienen también otras frecuencias de vibración y, mediante una entrada adecuada de frecuencia de corriente eléctrica, los transductores funcionarán con una potencia más elevada a las frecuencias más altas de la que darían si la entrada de frecuencia de la corriente eléctrica al transductor estuviera regulada para producir el máximo de potencia a la frecuencia fundamental del transductor. La construcción y funcionamiento del transductor no forman de por sí parte alguna de la presente invención. Esta construcción y este funcionamiento son ya bien conocidos para aquellas personas entendidas en la materia, por lo que no se dan en la Memoria detalles relativos al transductor y a su manera de funcionar.

Este aparato de la presente invención comprende una rueda montada de modo que puede girar sobre un soporte, y la rueda está mecánicamente acoplada, a través del soporte, a un transductor de ultrasonidos de manera que este último proporciona una vibración mecánica ultrasonora a la rueda. Esta vibración es preferiblemente transmitida a la rueda en dirección normal al eje geométrico de rotación de la rueda.

La presente invención quedará perfectamente clara y aparente para toda persona entendida en la materia mediante estudio de la descripción que sigue, tomada en unión del adjunto

237633



* dibujo en el cual:

5 - la figura 1 es una vista, parte en alzado y parte en sección, de una realización preferida del aparato de la presente invención, con una vista esquemática de una lámina de vidrio colocada sobre un transportador;

- la figura 2 es una sección del aparato tomada por la línea 2-2 de la fig. 1; y

- la figura 3 es una sección del aparato tomada por la línea 3-3 de la fig. 1.

10 Con referencia al dibujo, que ilustra una realización preferida del aparato de esta invención, la herramienta de cortar señalada en general con el número 11 se representa en unión de una vista esquemática de una lámina de vidrio G moviéndose con respecto a la herramienta de cortar 11 por medio de rodillos transportadores 12 puestos en movimiento por un motor (no representado).

15 La herramienta de cortar 11 tiene un transductor 14 de ultrasonidos, bien magnetostriectivo o piezoeléctrico, al cual se conectan los hilos 16 que por su otro extremo están conectados a un dispositivo conector 18 de cable. Los hilos 20 están conectados al conector de cable 18 y a un generador de alta frecuencia (no representado). El extremo inferior del transductor 14 de ultrasonidos está soldado a fuego a una barra de acoplamiento 22 que tiene un reborde 24. El otro extremo de la barra 22 lleva soldado también a fuego, un cono de enfoque 26.

25 El extremo inferior del cono 26 tiene una ranura transversal 28 en la que está montada una rueda 30. A la parte extrema del cono 26, en un pasaje 34 normal a la ranura 28, se halla montado un eje 32 que se extiende a través de dicha ranura 28. La rueda 30 está montada de modo giratorio sobre el muñón 32, y se extiende por debajo de la punta inferior del cono 26. El muñón 32 se mantiene en el pasaje 34 mediante el manguito 36, fijado en su sitio sobre el cono 26 por medio de un tornillo de ajuste

237633



38. Como se ve en la fig. 2, la rueda 30 tiene un filo en forma de V, y las superficies 40 y 42 del filo en forma de V abarcan un ángulo α .

5 El reborde 24 de la barra 22 está montado en una cubierta o envoltura 44 por medio de una tuerca 46. La rotación del reborde 24 con respecto a la envoltura 44 es impedida mediante pasadores 48 que atraviesan unos agujeros del reborde 24 metiéndose en unos entrantes de la envoltura 44. La envoltura 44 y la tuerca 46 están soportadas en el interior de un émbolo 50 por medio de una tuerca 52. La rotación de la envoltura 44 con respecto al émbolo 50 es prevenida mediante una chaveta 54 introducida en una ranura de un saliente 56 de la envoltura 44 y una ranura en un reborde interno 56 del émbolo 50. La chaveta 54 se mantiene en las ranuras merced a un tornillo 60 roscado en el saliente 56 de la envoltura 44. La envoltura 44 tiene unas aberturas 62 en la pared lateral por encima del reborde interno 58 del émbolo 50. A través de una abertura de la tapa 64 se extiende una tubería 66. El dispositivo conectador 18 de cable también atraviesa la tapa 64.

15 20 El émbolo 50 está montado en el interior de un cilindro 68 al cual se encuentra atornillada una tapa 70 empernada a su vez a un soporte 72. La tubería 66 atraviesa la tapa 70 y está conectada a un manantial de aire a presión (no indicado) de manera que es posible introducir aire refrigerante, mediante la tubería 66, al interior de la cámara constituida por la envoltura 44. El aire saldrá de la envoltura 44 por la abertura 62 para alcanzar el espacio anular que queda entre la envoltura 44 y el émbolo 50 por encima del reborde 58, y este aire saldrá de la cámara constituida por el émbolo 50 y la tapa 70 a través de una 25 30 abertura 74 de la tapa 70. Una brida o pestaña externa 76 del ém-



237633

* bolo 50 del interior del cilindro 68 descansa sobre un muelle
78 que tiende a hacer que el émbolo 50 ocupe la posición de
fuera de contacto con la lámina de vidrio, tal como se indica
en la fig. 1. Una cámara 80 situada por encima de la pestaña
5 76 y entre el émbolo 50 y el cilindro 68 comunica con una tu-
bería 82. La presión de aire en la cámara 80 es regulada me-
diante la introducción o retirada de aire a presión a través
de la tubería 82 que va a un manantial de presión de aire (no
representado). A través del cilindro 68 está roscado un torni-
10 llo 84 de ajuste que se extiende hasta entrar en una ranura
longitudinal 86 del émbolo 50, de modo que se impide la rota-
ción del émbolo 50 con respecto al cilindro 68 durante el mo-
vimiento del émbolo 50 en el interior del cilindro 68 mediante
la oposición de las fuerzas del muelle y de la presión de aire
15 en la cámara 80.

En funcionamiento, desde luego, la herramienta 11 tiene
aire a presión en el interior de la cámara 80, de modo que el
émbolo 50 se mueve hacia abajo, moviendo así a la rueda 30 con-
tra el vidrio G. La carga ejercida sobre la rueda 30 por medio
20 de la presión del aire en el interior de la cámara 80 se regu-
la entre los límites deseados de carga antes mencionados. Es de
notar que uno de los rodillos 12 del transportador soporta al
vidrio directamente bajo el contacto de la rueda 30 contra el vi-
drio G. Durante el funcionamiento, el transductor 14 es alimenta-
25 do con corriente alterna de frecuencia relativamente elevada,
en condiciones ya conocidas, para transmitir la vibración mecá-
nica ultrasonora en el transductor 14. Las longitudes del trans-
ductor 14 y de la barra de acoplamiento 22 se eligen de modo que
las conexiones entre el transductor 14 y la barra 22, así como
30 entre la barra 22 y el cono de enfoque 26, se hallan en los nodos

237633



de velocidad de la vibración ultrasonora, con objeto de que se mantengan dichas conexiones soldadas a fuego de manera acostumbrada.

Los siguientes ejemplos ilustran algunos de los resultados obtenidos moviendo una lámina de vidrio con respecto a una rueda dotada de un filo en V mientras se mantiene una carga sobre la rueda para proporcionar contacto entre la rueda y el vidrio, y al mismo tiempo transmitiendo una vibración mecánica ultrasonora a la rueda mediante el uso de un transductor de ultrasonidos. Estos ejemplos se basan en operaciones en las cuales se hizo al transductor transmitir una vibración ultrasonora a la rueda mediante aplicación al transductor de una corriente alterna de frecuencia relativamente alta, esto es, de la frecuencia de la vibración ultrasonora a producir en el transductor. Desde luego como se ha dicho antes, el transductor tiene no solamente la frecuencia de vibración mecánica ultrasonora deseada, sino que se forman también vibraciones de frecuencia distintas de la deseada. En todos estos ejemplos, la frecuencia relativamente alta de la corriente alterna suministrada al transductor se obtuvo por medio de un generador ultrasónico de 600 vatios, específicamente un generador fabricado por Aeroprojects Inc., West Chester, Pennsylvania, del modelo nº G-600-54-10. Se utilizaron diversos transductores del tipo magnetostriectivo o piezoeléctrico. La cantidad de energía de la vibración mecánica ultrasonora depende de la cantidad de energía suministrada eléctricamente al transductor, y esta última se suele registrar midiendo la corriente continua de placa del generador ultrasónico Aeroprojects. Esta corriente se mide en miliamperios.

En los ejemplos presentados más adelante, se montó la rueda en una columna de almohadilla usual soldada a fuego a la parte

237633



inferior de un cono de enfoque conectado mediante una barra de acoplamiento al transductor. Las uniones de la columna de almohadilla al cono y del cono a la barra de acoplamiento se obtuvieron por soldadura a fuego. El reborde o pestaña de la barra de acoplamiento se encontraba en un nodo de velocidad de la vibración ultrasonora, y la pestaña se utilizó para soportar la unidad anterior a una prensa de taladrar usual. Se empleó un transportador con cierto número de rodillos de goma conductores del movimiento para trasladar la lámina de vidrio por debajo y a través de la rueda, encontrándose uno de los rodillos directamente debajo de la rueda. Por supuesto, el eje de rotación de la rueda era normal a la trayectoria de movimiento de la lámina de vidrio. La carga de la rueda contra el vidrio estaba proporcionada del modo usual de aplicación de una carga a la herramienta soportada por el portaherramientas de la prensa de taladrar. La magnitud de la carga mecánica aplicada así a la rueda era del valor que más adelante se indica en cada ejemplo. En todos estos ejemplos, el espesor de la rueda fué el usual de 1/32 de pulgada (0,8 mm) utilizado para las ruedas de cortar vidrio. Algunas de las ruedas tenían el diámetro usual de 7/32 de pulgada (5,6 mm). Las ruedas eran de carburo de tungsteno, como es usual en las ruedas de cortar vidrio y, como hecho positivo, algunas de las ruedas, esto es, las de menor ángulo abarcado por el filo, eran ruedas de las usualmente empleadas para el rayado mecánico del vidrio según la práctica desarrollada hasta ahora.

La invención es útil para cortar láminas de vidrio, especialmente cuando el vidrio es del tipo corriente, de cal y sosa. Los vidrios planos y de ventana son ejemplos usuales de vidrios de cal y sosa, y estos vidrios tienen la siguiente composición:

237633



	<u>Porcentaje en peso</u>
Oxido metálico alcalino, tal como Na_2O y/o K_2O	10 a 18
Oxido metálico alcalino-térreo, tal como CaO y/o MgO	5 a 16 (siendo el contenido de CaO el menos 5% en peso)
SiO_2	65 a 75
Al_2O_3	0 a 20

Un vidrio típico de cal y sosa, conocido como vidrio de ventanas o vidrio estirado en láminas, tiene la composición siguiente:

SiO_2	71,38% en peso (variación usual, 71 a 73% en peso)
Na_2O	12,79% en peso (variación usual, de 12 a 14% en peso)
CaO	9,67% en peso (variación usual de 8 a 11% en peso)
MgO	4,33% en peso
Na_2SO_4	0,75% en peso
NaCl	0,12% en peso
Fe_2O_3	0,15% en peso
Al_2O_3	0,81% en peso

El vidrio plano tiene la siguiente composición típica:

	<u>Porcentaje en peso</u>
SiO_2	71,52
Na_2O	13,02
CaO	11,62
MgO	2,52
Na_2SO_4	0,76
NaCl	0,12
Fe_2O_3	0,11
Al_2O_3	0,33



EJEMPLO I : **237633**

Utilizando vidrio sencillo de ventanas, este es, un vidrio de ventanas de un espesor nominal de 3/32 de pulgada (2,4 mm), un transductor magnetostrictivo a su frecuencia fundamental de 22,8 kilociclos por segundo (kc/s), y una rueda cortadora de carburo de tungsteno de un espesor de 1/32 de pulgada (0,8 mm) y un diámetro de 7/32 de pulgada (5,6 mm) con un filo en V abarcando un ángulo de 139°, se hizo pasar cierto número de láminas del vidrio sencillo de ventana por debajo y en contacto con la rueda a diferentes velocidades y utilizando diversos grados de energía medida en corriente de placa del generador de ultrasonidos. La carga mecánica sobre la rueda era de unas 16 libras (7,2 kg). Los resultados de estas pruebas figuran en la tabla siguiente:

15	Velocidad del vidrio Pies/min. (m/min.)	Corriente de placa del ge nerador (mA)	Resultados
	10,1 (3,08)	3	Fuertemente rayado
		5	Fuertemente rayado; corte o fisura casi atravesando.
		5,5	Completamente cortado; bor de bueno
20	19,1 (5,82)	5	Corte abierto en parte de su longitud
		5,5	Completamente cortado; bor de muy bueno.
		6	Completamente cortado; bor de bueno.
25	25,0 (7,62)	6	Raya profunda
		7	Raya más profunda
		8	Completamente cortado; bor de bueno.
	70,7 (21,5)	5	Raya profunda
		7	Raya más profunda
30		8	Completamente cortado; bor de áspero.



237633

Los datos precedentes indican que para el vidrio del espesor probado hubo un valor óptimo de energía y de velocidad de traslación del vidrio para producir el corte más satisfactorio. Los resultados indican también que incluso bajo aquellas condiciones en que el corte no se abrió automáticamente como consecuencia del rayado, se produjo un fuerte rayado, esto es, la fisura fué más profunda de lo que se obtendría mediante el empleo usual de este tipo de rueda cortada a la carga mecánica indicada aplicada a la rueda, esto es, sin la ayuda de la vibración ultrasono ra aplicada a la rueda por el transductor. En aquellas condiciones en las que el borde obtenido no era tan bueno como se esperaba, naturalmente, el borde del vidrio pudo ser repasado y pulido en condiciones usuales.

15

EJEMPLO II

20

25

Se sometieron a tratamiento láminas de vidrio plano pulido de un espesor nominal de 1/4 de pulgada (6,3 mm) como en el ejemplo I, utilizando el transductor a 22,6 kc/s y una velocidad de traslación del vidrio de unos 9,5 pies por minuto (2,9 m/min.), pero a causa del mayor espesor de la lámina de vidrio se aumentó notablemente la corriente de placa del generador. Se ensayaron varias ruedas de carburo de tungsteno, cada una de 7/32 de pulgada (5,6 mm) de diámetro y 1/32 de pulgada (0,8 mm) de espesor. Utilizando una rueda bajo una carga mecánica de unas 16 libras (7,2 kg) y con un ángulo abarcado de 154° y una corriente de placa desde 100 miliamperios (mA) hasta 30 mA, se produjo una profunda fisura en las láminas de vidrio, pero el corte no se abrió para dividir por completo la lámina en dos. Del mismo modo, con una rueda de un ángulo incluido de 156° y una corriente de placa



237633

do 200 a 250 mA, se obtuvo un profundo corte o fisura que en
varios puntos a lo largo de la raya marcada se abrió hasta el
otro lado de la lámina de vidrio. Utilizando una rueda con un
ángulo abarcado de 158° y una corriente de placa de 150 mA no so-
5 lamente se rayó la lámina sino que el corte se abrió completamen-
te dando bordes de buena calidad. Con la misma rueda y una co-
rriente de placa de 180 mA, el corte atravesó por completo la
lámina de vidrio y el borde tenía mejor calidad. Con una rueda
de 160° y una corriente de placa de 150 mA se cortó completamen-
10 te la lámina de vidrio dando buenos bordes de corte y a 130
mA el borde fué muy bueno con un corte completo a través del
vidrio. Asimismo, usando corrientes de placa reducidas, de 50 mA
y hasta 100 mA se produjeron cortes completos a través de la lá-
mina de vidrio con calidad de borde desde muy buenas a buenas.
15 Utilizando una rueda de 162° y una corriente de placa de 150 mA,
el vidrio se cortó completamente dando bordes de calidad bastan-
te buena, mientras a 80 mA el vidrio se cortó por completo con
bordes de calidad muy buena. Utilizando asimismo la rueda de
162° a 50 mA se obtuvo corte completo del vidrio y borde de muy
20 buena calidad. Los datos precedentes indican que la rueda cuyo
filo abarca un ángulo de 162°, que no puede utilizarse para el
corte mecánico usual del vidrio, fué la mejor rueda de las uti-
lizadas en este ejemplo. Los datos muestran también que en las
condiciones de uso especificadas más arriba existe un ángulo
25 óptimo de 162° para el filo de la rueda tal como se usa en la
presente invención.

EJEMPLO III

Se ensayó el corte de láminas de vidrio plano pulido de un
espesor nominal de 1/2 pulgada (12,7 mm) por procedimiento simi-
30 lar al de los ejemplos I y II, utilizando el transductor a una



237633

frecuencia de 22,6 kc/s, con una carga en la rueda de unas 15 libras (7,2 kg) y ruedas de carburo de tungsteno de 7/32 de pulgada (5,6 mm de diámetro y 1/32 de pulgada (0,8 mm) de espesor. Con una rueda abarcando un ángulo de 162° y a unas corrientes de placa comprendidas desde 100 hasta 250 mA se produjo un profundo corte o fisura del vidrio, pero el corte no atravesó al vidrio. Utilizando una rueda con un ángulo abarcada de 164° y una corriente de placa de 130 mA el vidrio resultó completamente cortado, con un borde de bastante buena calidad. Esta última rueda, con una corriente de placa de 250 mA produjo un profundo corte o fisura que no atravesaba completamente al vidrio. Estos resultados indican que bajo la condición de frecuencia indicada existe para la rueda un ángulo óptimo de 164° para cortar el vidrio en placa pulida de 1/2 pulgada (12,7 mm) de espesor con un adecuado control de la energía introducida. Este valor óptimo quedó puesto de relieve en la prueba siguiente, en la que a 250 mA de corriente de placa unas ruedas con 166° y 168° de ángulo abarcado produjeron rayas profundas, pero no tan profundas como lo era el corte producido con la rueda de 164°. Con ruedas de 170 y 172° de ángulo abarcado se produjo un profundo estriado en media-caña, como hecho con gubia, que no permitía correr o abrir el corte.

EJEMPLO IV

Utilizando las condiciones antes expuestas con respecto a los ejemplos I a III, se ensayó un vidrio en placa pulido de un espesor nominal de 3/8 de pulgada (9,5 mm) con ruedas cuyos filos abarcaban ángulos de 172°, 174°, 176° y 178°. Con la rueda de 172° hubo un fuerte estriado en mediacaña, mientras que con la rueda de 174° se produjo un arañazo superficial, y con las de 176° y 178° no se obtuvo efecto alguno sobre la superficie del vidrio.



237633

EJEMPLO V

Utilizando las condiciones arriba mencionadas para los ejemplos I a IV se pasó un vidrio en placa pulido de un espesor nominal de 5/16 de pulgada (8 mm) bajo ruedas que tenían aplicada una carga de unas 16 libras (7,2 kg) y presentaban filos de diversos ángulos abarcados. Con una rueda de 162° de ángulo abarcado y una corriente de placa de 150 a 200 mA se produjo el corte completo del vidrio quedando éste dividido en dos láminas. Los bordes eran ásperos. Con una rueda de 162° de ángulo abarcado y una corriente de 200 mA en placa, se produjo asimismo el corte total del vidrio con bordes ásperos en las dos láminas resultantes, en tanto que a 150 mA de corriente de placa hubo un rayado profundo que casi atravesaba el vidrio. Con una rueda de 166° se produjo un rayado con corte total del vidrio a intervalos y el borde se presentaba áspero. Con una rueda de 168° a 250 mA de corriente de placa no hubo efecto alguno sobre la superficie del vidrio.

EJEMPLO VI

Utilizando las condiciones de los ejemplos precedentes, también a una velocidad de traslación del vidrio de 9,5 pies por minuto (9,2 m/min.) y utilizando vidrio doble de ventanas, esto es, vidrio de ventanas de un espesor nominal de 1/8 de pulgada (3,2 mm) se ensayaron tres ruedas diferentes. Una rueda de 153° a 100 mA de corriente de placa produjo un profundo arañazo de la lámina de vidrio de ventanas, mientras a 200 mA el corte se corría automáticamente de modo que se obtenía un corte completo. El borde de corte era algo áspero. Utilizando una rueda de 154° se producía un corte profundo e intermitente a 90 mA, un corte casi completo a 100 mA y un corte completo a 110 mA. El borde de las láminas cortadas era de muy buena calidad. Utilizando una rueda



237633

de 156^o y 100 mA de corriente de placa se obtuvo un corte completo del vidrio y el borde tenía buena apariencia.

En lugar de la carga usual de unas 16 libras (7,2 kg), la rueda de 154^o, a 50 mA de corriente de placa y con una carga de 28 libras (12,7 kg) cortó completamente el vidrio produciendo dos láminas con bordes de calidad finísima, mientras que con la carga usual aplicada a la rueda y una corriente de placa de 50 mA el corte producido sólo fué casi completo, observándose en este último caso que el borde producido era de una calidad muy satisfactoria, de manera que al correr o abrir el corte del modo acostumbrado se producirían dos láminas de bordes muy satisfactorios en cuanto a calidad de los mismos.

EJEMPLO VII

Utilizando las condiciones del ejemplo I sobre láminas de vidrio de ventana que tenían espesores nominales bien de 3/16 de pulgada o de 7/32 de pulgada (4,8 a 5,6 mm), y empleando una rueda de 154^o con un espesor de 1/32 de pulgada (0,8 mm) y 7/32 de pulgada (5,6 mm) de diámetro y una velocidad de traslación del vidrio de 9,5 pies por minuto (2,9 m/min.), se estudió el efecto de diferentes corrientes de placa del generador de ultrasonidos. Con el vidrio de ventana de 3/16 de pulgada (4,8 mm), a 30 mA de corriente de placa el corte fué casi completo a través del vidrio, mientras a 40 y 50 mA se produjo el corte completo del vidrio con bordes algo granulados. Con el vidrio de ventana de 7/32 de pulgada (5,6 mm) a 20 mA se produjo el corte total a través del vidrio con muy buena calidad de bordes. A 30 mA hubo corte total del vidrio con bordes de buena calidad, mientras a 50 mA la calidad de bordes era sólo mediana. A 100 mA, se produjo corte completo a través del vidrio, con bordes ásperos.

237633 17 SEP



EJEMPLO VIII

Utilizando vidrio sencillo de ventana se realizó una serie de experimentos con una velocidad de translación del vidrio de 9,5 pies por minuto (2,9 m/min.). Las ruedas eran también de carburo de tungsteno, de 1/32 de pulgada (0,8 mm) de espesor, 7/32 de pulgada (5,6 mm) de diámetro y abarcando sus filos diversos ángulos. Con una rueda de 98° y una frecuencia de unos 70 kc/s proporcionada por un transductor magnetostrictivo hubo estriado en mediacafía en el vidrio con corrientes de placa que iban de 50 a 300 mA, utilizando cargas de 14 a 28 libras (6,35 y 12,7 kg) sobre la rueda. Estos resultados indicaban que una rueda con un ángulo tan pequeño abarcado por el filo no es satisfactoria para la presente invención. Utilizando una rueda de 135° y el transductor a una frecuencia de unos 70 kc/s, con una carga de 28 libras (12,7 kg) aplicada a la rueda, se produjo a 50 mA un rayado que atravesaba al vidrio solamente a intervalos, mientras a 200 mA hubo corte completo del vidrio con bordes de buena calidad. Utilizando la rueda de 135° y una carga de 18 libras (8,2 kg) con el transductor funcionando a unos 70 kc/s. se cortó el vidrio por completo, con bordes de buena calidad, a una corriente de placa de 150 a 170 mA. Un borde igualmente satisfactorio con corte total se obtuvo al reducir la carga a 14 libras (6,35 kg). Asimismo, esta rueda, con un transductor suministrando una frecuencia de unos 40 kc/s y con una carga de 14 libras (6,35) sobre la rueda, dió a 50 mA un corte completo del vidrio con buenos bordes. Dando al transductor una frecuencia de unos 20 kc/s, con la rueda bajo una carga de unas 16 libras (7,2 kg.) se obtuvo un corte total del vidrio con bordes de corte de buena calidad, en las dos láminas resultantes.

30

237633



EJEMPLO IX

Se ensayaron placas de vidrio pulido de espesores nomina-
les desde 1/8 de pulgada a 5/16 de pulgada (3,2 a 8 mm), moviéndolas con respecto a una rueda (y en contacto con ella) de carburo de tungsteno de 1/32 de pulgada (0,8 mm) de espesor, 7/32 de pulgada (5,6 mm) de diámetro y un ángulo abarcado de 162°, utilizando un transductor piezoeléctrico para proporcionar la vibración mecánica ultrasonora de la rueda. El transductor de ultrasonidos y su generador se hicieron funcionar para proveer una frecuencia de 20 kc/s. La velocidad de traslación de la lámina de vidrio era de 9,5 pies por minuto (2,9 m/min.), y la carga sobre la rueda de unas 16 libras (7,2 kg). No solamente hubo rayado del vidrio sino que al rayado siguió automáticamente la apertura del corte, como en los ejemplos precedentes cuando hubo corte total o completo a través del vidrio. El borde se estimó ligeramente mellado. Cuando se hizo funcionar al transductor a unos 40 kc/s se produjo también corte total a través del vidrio, con una calidad de bordes satisfactorios. Haciendo funcionar al transductor a una frecuencia de unos 70 kc/s, hubo corte completo de las láminas de vidrio hasta el otro lado de las mismas, como en los anteriores experimentos. La calidad de los bordes era muy satisfactoria.

EJEMPLO X

Utilizando un transductor magnetostrictivo para proporcionar una vibración ultrasonora de unos 76 kc/s y una rueda de carburo de tungsteno un espesor de 1/32 de pulgada (0,8 mm), un diámetro de 1/4 de pulgada (6,3 mm) y un ángulo abarcado de 154°, se efectuaron pruebas de corte sobre cierto número de láminas de vidrio con los resultados que se exponen a continuación. En todos los ca-

237633

17 S



soa, el corte se corrió hasta el otro lado del vidrio:

	Tipo de vidrio	Espesor nominal pulg.	(mm)	Corriente de placa (mA)	Calidad de bordes
5	De ventana	1/32	(0,8)	40	Excelente
	De ventana	1/8	(3,2)	50	Excelente
	De ventana	3/16	(4,8)	80	Buena
	De ventana	7/32	(5,6)	100	Buena
	Placa pulido	1/8	(3,2)	70	Excelente
10	Placa pulido	1/4	(6,3)	100	Mediana

EJEMPLO XI

Utilizando el transductor magnetostrictivo de 76 kc/s se en-
sayó un número de láminas de vidrio de ventanas de diferentes es-
pesores nominales, cortándoles con ruedas de distintos ángulos
15 abarcados por el filo. El ángulo abarcado óptimo del filo V
de la rueda para el mejor rayado con apertura o corrimiento auto-
mático del corte a través del vidrio aumentaba con el espesor de
la lámina de vidrio. El ángulo óptimo para vidrio sencillo de
20 ventana de un espesor nominal de 3/32 de pulgada (2,4 mm) fué de
154°. El óptimo para vidrio doble de ventana de un espesor nomi-
nal de 1/8 de pulgada (3,2 mm) fué de 155°. Para vidrio de ven-
tana de 3/8 de pulgada (9,5 mm) de espesor nominal el óptimo era
de 156° y 162°, y de 163° para el vidrio de ventana de 7/32 de
25 pulgada (5,6 mm) de espesor nominal.

Los ejemplos que anteceden son ilustrativos de las numerosas
pruebas de corte de láminas de vidrio, realizadas con éxito y con
forme al método de la presente invención y utilizando el aparato
de esta invención. Se han descrito diversos grupos y límites de
30 condiciones, que se ilustran en los ejemplos. Para tipos parti-

237633



culares de vidrio y frecuencias ultrasónicas específicas hay mar-
genes y límites preferidos de otras condiciones. Por ejemplo ,
utilizando un transductor de unos 40 a 50 kc/s se prefiere una
carga de unas 12 a 20 libras (5,4 a 9,1 kg), un ángulo abarcado
5 de 139 a 164° y una velocidad de tradación de la lámina de vidrio
de unos 9 a 25 pies por minuto (2,7 a 7,6 m/min) para cortar lá-
minas de vidrio con apertura o corrimiento automático del corte.
Cuando la lámina de vidrio es del tipo pulido en placa con un es-
pesor nominal de 1/8 a 5/16 de pulgada (3,2 a 8 mm) de espesor no-
10 minal, el óptimo ángulo del filo de la rueda está comprendido en-
tre 154 y 162°, con una velocidad de desplazamiento del vidrio
comprendida entre 9 y 20 pies por minuto (7,8 y 6,1 m/min.) y
cuando la lámina de vidrio es de 1/8 de pulgada (3,2 mm) de es-
pesor, este ángulo es de 154°. Utilizando un transductor a unos
15 76 kc/s para cortar satisfactoriamente, abriendo automáticamen-
te el corte, vidrio en placa pulido de 1/8 a 1/4 de pulgada (3,2
a 6,3 mm), el ángulo preferido para el filo de la rueda es de
154° y la carga y la velocidad de vidrio preferidas son, respec-
tivamente, de 12 a 20 libras (5,4 a 9,1 kg) y de 9 a 20 pies por
20 minuto (2,7 a 6,1 m/min.). Utilizando un transductor a unos 76
kc/s. para cortar completamente láminas de vidrio de ventana de
espesores nominales comprendidos entre 3/32 y 7/32 de pulgada
(2,4 y 5,6 mm), los límites preferidos para el ángulo compendi-
do por el filo de la rueda son de unos 154° a 163°, mientras
25 que utilizando un transductor a 23 kc/s sobre el vidrio de ventana
de 3/32 de pulgada (2,4 mm) el ángulo preferido para el filo de
la rueda es de 139° con una carga aplicada sobre ésta compendi-
da entre unas 12 y 20 libras (5,4 y 9,1 kg) con una velocidad de
traslación del vidrio con respecto a la rueda de unos 9 a 20 pies
30 por minuto (2,7 a 6,1 m/min.).

237633



4
5 Se han ensayado y cortado con éxito otros varios tipos de vidrio (con apertura o corrimiento automático del corte en determinadas condiciones), incluyendo láminas de vidrio estiradas, así como vidrios coloreados opacos. Se obtuvo un corte satisfactorio conforme a la invención con placas de vidrio hasta laminado.

10 La invención se ha utilizado satisfactoriamente para cortar totalmente el vidrio montando la nueva herramienta sobre una máquina de cortar según patrón y empleando dicha herramienta para, cortar totalmente vidrio de ventanas y vidrio pulido en placas. Asimismo se ha utilizado satisfactoriamente dicha herramienta como útil de cortar a mano, aplicando, desde luego, en este caso a mano la carga sobre la rueda y teniendo la rueda simplemente un manguito al cual iba montado el reborde 24, y sosteniendo este manguito con la mano. En otros términos, el émbolo 50, el cilindro 68 y el soporte 70, entre otros elementos de la fig. 1, no se utilizaron.

15 Se han empleado satisfactoriamente ruedas de diámetros diversos, por ejemplo, ruedas con diámetros de 3/16, 7/32 y 5/16 de pulgada (4,8, 5,6, 6,3 y 8 mm). Se ha descubierto que varios materiales no rígidos ni absorbentes de vibraciones son adecuadas para apoyo o soporte de la lámina de vidrio del lado opuesto a la rueda. Tales materiales incluyen la goma maciza, el fieltro sobre soporte de acero y el tejido de vidrio sobre soporte de acero.

20 Durante la operación de corte conforme a cualquiera de las realizaciones de la invención, puede aplicarse un fluido, tal como aceite, a la superficie de aplicación del vidrio, pero este fluido ha de estar exento de abrasivos, para que la duración de la rueda no sea afectada de modo adverso.

25 Se ensayaron herramientas estacionarias que tenían cada una

237633

un filo en V de contacto abarcando un ángulo comprendido entre los límites o márgenes de ángulo abarcado por el filo de las ruedas conforme a esta invención, montándolas al final del cono 26 de enfoque al cual estaban soldadas a fuego. El vidrio se movía con respecto a estas herramientas fijas (no giratorias) y en contacto con las mismas, al tiempo que se aplicaba una carga mecánica sobre la herramienta y se transmitían a la misma vibraciones ultrasonoras, utilizando frecuencia, energía, etc., conforme a las condiciones arriba mencionadas. No se aplicó al área de contacto fluido alguno que contuviera abrasivo. Las herramientas ni siquiera rayaron a la superficie del vidrio. En lugar de ello se producían chirridos y estriado en mediacafía, como hecho con gu-bia, de la superficie.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 24 de Septiembre de 1.956, bajo el núm. 611.707, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto-Ley sobre Propiedad Industrial.

NOTA

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

1.- Un aparato para cortar láminas de vidrio comprendiendo una rueda montada de modo que puede girar sobre un soporte y adaptada para cortar el vidrio que pasa en relación con la misma, caracterizado por tener medios adaptados para transmitir vibraciones ultrasonoras a dicho soporte y a dicha rueda en dirección normal al eje de rotación de dicha rueda.

237633



2.- Un aparato conforme a la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la rueda tiene un borde o filo en forma de V que abarca un ángulo comprendido entre unos 135° y 166°, preferiblemente entre 139 y 166°.

5 3.- Un aparato conforme a la reivindicación 1 o a la 2, caracterizado por el hecho de que los medios adaptados para transmitir las vibraciones ultrasónicas incluyen un transductor magnetostrictivo o piezoeléctrico entre unos 20 y 80 kilociclos por segundo.

10 4.- Un aparato conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por el hecho de que la rueda es una rueda de carburo de tungsteno de un espesor comprendido entre 0,8 mm y 4,0mm.

15 5.- Un aparato conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por el hecho de que el soporte es de sección decreciente y está soportado por los medios transmisores de vibración, estando la rueda soportada de modo giratorio en el extremo menor de dicho soporte de sección decreciente.

20 7.- Un aparato conforme a la reivindicación 6, caracterizado por el hecho de que el soporte comprende un cono metálico, estando conectada una barra metálica de acoplamiento por un extremo a los medios transmisores de vibración, y por el otro extremo a dicho cono.

25 8.- Un aparato conforme a la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que entre sus extremos conectados la barra metálica de acoplamiento tiene un reborde coincidente con el nodo de las vibraciones ultrasónicas comunicadas a dicha barra de acoplamiento por los medios transmisores de vibración, teniendo el cono una ranura en su vértice, un pasaje normal a dicha ranura y un eje montado en dicho pasaje, estando la rueda montada de modo que puede girar sobre dicho eje y parcialmente en dicha ranura, y un collar adaptado para mantener a dicho eje en dicho pasaje.

30

237633



5 9.- Un aparato conforme a la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que incluye una cubierta o envoltura donde encaja dicho reborde, adaptada para moverse hacia abajo y recibir un fluido refrigerante para enfriar los medios transmisores de vibraciones contenidas en la envoltura.

10 10.- Un aparato conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por el hecho de que la rueda es una rueda de carburo de tungsteno.

11.- Un aparato para cortar láminas de vidrio.

10 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

La presente Memoria consta de veintiseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 17 SEP. 1957

P. A.

Alberto de Elizabeta
Per. Prop.



237633

237633

FIG. 1

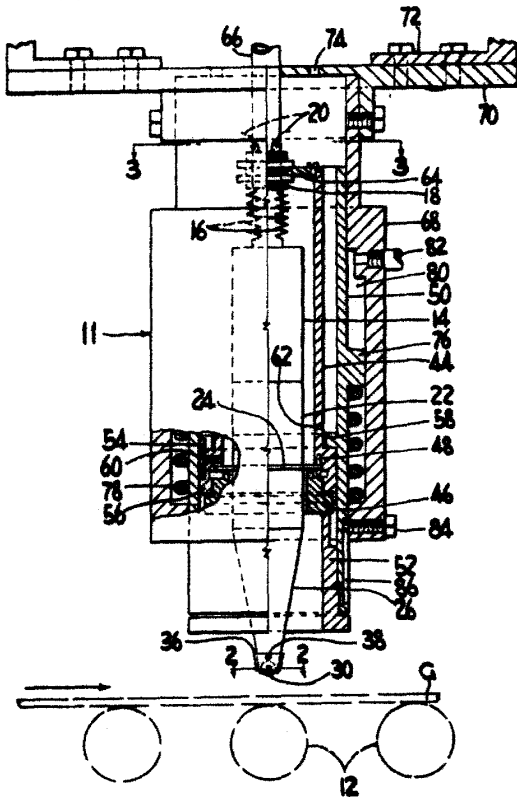
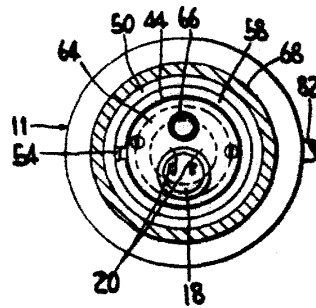
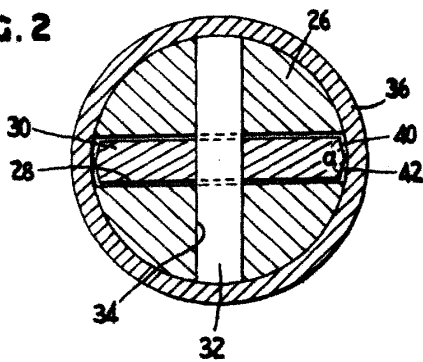


FIG. 3



237633

FIG. 2



Alberto de Quintana
Pat. 237633