

31156



MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INTRODUCCION

Solicitante: MOTOROLA, INC.

Domicilio: O'Hare Plaza, 5725 East River Road,  
CHICAGO, Illinois, Estados Unidos.

Enunciado: METODO PARA DIVIDIR EN CUBITOS DIS-  
COS DE SEMICONDUCTOR MEDIANTE RANURADO.

-----



El invento se refiere a un método para cortar en cubos menudos discos semiconductores, y más particularmente a un método para ranurar discos de germanio y de silicio y para romper los discos en cubos menudos.

5           En la fabricación de diodos y transistores semiconductores, el material semiconductor tal como el silicio y el germanio recibe la forma de cristales por técnicas de estiramiento o de nivelación de zona, obteniéndose cristales de varios centímetros de longitud y un diámetro de aproximadamente 5 a 7,5 cm (2 a 3 pulgadas). A continuación, los  
10           cristales se cortan en tajadas o discos finos de material semiconductor. Los discos, después de haber sido lapidados, sometidos a un proceso de ataque químico y de difusión si se desea, se cortan en dados muy pequeños que tienen a menudo una forma cuadrada u oblonga, generalmente inferior a  
15           1,5 mm de lado (0,06 pulgada).

          En el pasado, los discos de semiconductor han sido cortados en dados utilizando sierras múltiples o dispositivos de corte por ultrasonido o mediante ranurado y rotura de los  
20           discos. Se ha demostrado que la utilización de sierras múltiples era antieconómica en razón del desperdicio de material producido por la operación de corte y en razón de la lentitud de esta última. Los dispositivos de corte por ultrasonido son más eficaces y dan lugar a menores pérdidas que  
25           las sierras múltiples, pero la inversión inicial a la que dan lugar es mucho más importante. El corte de los discos mediante ranurado y rotura a lo largo de las líneas de ranurado es económico y si se realiza con precisión da lugar a pérdidas reducidas. Sin embargo, se ha demostrado que es  
30           muy difícil ranurar con precisión los discos para obtener



5 cubitos del tamaño y de la forma rectangular o cuadrada deseada. También se ha demostrado que era difícil romper los discos ranurados y manipular los cubitos obtenidos con el equipo disponible en la técnica anterior. Relativamente, se trata de manejar piezas muy pequeñas y de peso muy diminuto.

10 Por tanto, el objeto del invento consiste en proporcionar un método nuevo y mejorado para ranurar y romper discos de semiconductor en cubitos con un mínimo de desperdicios.

15 En consecuencia, el invento proporciona un método para dividir en cubitos discos semiconductores por la técnica de ranurado, consistiendo dicho método en montar el disco de semiconductor que ha de ser dividido en cubitos sobre una cara de una hoja de material flexible, ranurar el disco a lo largo de líneas paralelas orientadas en una dirección, ranurar el disco a lo largo de líneas paralelas perpendiculares a las líneas paralelas mencionadas en primer lugar, y someter a una flexión la hoja que lleva el disco sujeto en ella en una superficie de soporte para romper el disco a lo largo de una de las líneas permaneciendo sin embargo las diferentes piezas sobre la hoja.

20 Se hará ahora referencia a los dibujos, en los cuales:

25 La figura 1 es una vista en perspectiva de un disco semiconductor y de la hoja que lo soporta durante una fase del método que constituye un modo de realización del invento;

La figura 2 es una vista en perspectiva de un aparato destinado a llevar a la práctica el método del invento;

30 La figura 3 es una vista en sección vertical ampliada



de una porción del aparato representado en la figura 2;

La figura 4 es una sección horizontal de una porción del aparato representado en la figura 2;

5 La figura 5 es una vista en perspectiva de un dispositivo para realizar una parte del método;

La figura 6 es una vista en sección vertical tomada a lo largo de la línea 6-6 de la figura 5; y

La figura 7 es una sección vertical tomada a lo largo de la línea 7-7 de la figura 5.

10 El invento aporta un método de división en cubitos por ranurado en el cual un disco o una placa de material semiconductor se sitúa y se pega en una cara adhesiva sensible a la presión de una hoja de material flexible fino y que se sitúa en un plato giratorio de material magnético para su tratamiento. La hoja que soporta el disco está mantenida en la mesa por pequeños imanes dispuestos en los bordes de la hoja. A continuación se hace deslizar repetidamente la mesa debajo de una punta de trazar que forma una serie de líneas paralelas o ranuras a través de la cara superior del disco. Después de formar cada línea, un dispositivo de accionamiento desplaza la punta de trazar lateralmente a una distancia predeterminada y la mesa realiza un movimiento de vaivén para formar otra línea. Cuando toda la superficie del disco está dotada de líneas paralelas, se hace girar la mesa 90°, y si se desea, el dispositivo de accionamiento puede ser ajustado para desplazar la punta de trazar a una distancia dada diferente. Se forman a continuación unas ranuras, de la misma manera, perpendiculares a las ranuras formadas previamente para constituir una reja de cuadraditos o rectángulos de dimensiones adecuadas para los cubitos que

15

20

25

30



han de ser utilizados como transistores o diodos semiconductores.

5 La hoja y el disco ranurado se retiran a continuación y se sitúan en un árbol o mandril de rotura y se doblan alrededor de éste para que el disco se rompa a lo largo de las líneas orientadas en una dirección. El árbol o el mandril está provisto de nervios separados por la misma distancia que las ranuras formadas en el disco. Después de romper el disco en tiras de forma alargada, se hace girar la hoja de soporte 90° y se la somete a una flexión a lo largo de un segundo árbol provisto de nervios separados por una distancia igual a la que separa las líneas paralelas, de modo que las tiras alargadas de material semiconductor se rompan en trocitos. A continuación, se hace pasar la hoja con los cubitos adheridos con poca fuerza en ella, a través de la ranura de un separador en el cual un borde de separación separa los cubitos de la hoja y los reúne en una cubeta poco profunda.

10 Haciendo ahora referencia a la figura 1 de los dibujos, se ve que una placa o un disco 10 de material semiconductor hecho de silicio o de germanio con un espesor preferentemente inferior a 0,2 mm (0,008 pulgada) se sitúa sobre una superficie adhesiva sensible a la presión 11 de una fina hoja flexible 12. El material que forma la superficie 11 está hecho por una sustancia adhesiva sensible a la presión bien conocida que puede separarse fácilmente del material semiconductor del disco 10. Una hoja adhesiva sensible a la presión adecuada para constituir la hoja 12 es la que es fabricada por United Merchants & Manufacturers, Inc. de Nueva York, bajo la Marca Comercial "Con-Tact" producto Co-

15

20

25

30



adhesivo "Marvelon" fabricado por Kimberly-Clark Corp., Munsing|  
Michigan.

5                   Estando el disco firmemente sujeto por la hoja 12,  
ésta se sitúa en un soporte o plato giratorio 15 (figura 2)  
de material magnético, tal como acero, por ejemplo, y unos  
pequeños imanes potentes 16 que pueden hacerse de "Alnico-v"  
o parecidos, se sitúan en las esquinas de la hoja y mantienen  
ésta firmemente en el plato giratorio 15. El plato giratorio  
15 está montado rígidamente en una columna 17 (figura 4) mon-  
10                   tada de manera giratoria en una base o carro 18 que puede  
deslizarse a lo largo de una corredera 19. La columna 17 es-  
tá provista de muescas 22 separadas  $90^{\circ}$  las unas de las otras,  
y un pasador de sujeción 23 montado en un brazo 24 que puede  
pivotar sobre un pasador 25 es aplicado por un muelle de com-  
15                   presión 26 en la muesca 22 para mantener el plato giratorio  
15 impidiendo que se desplace con relación a la base 18. Un  
botón de liberación 27 está sujeto en la palanca 24 y cuando  
se ejerce una presión en él, hace pivotar la palanca 24 para  
sacar el pasador 23 fuera de la muesca 22 donde ha penetrado  
20                   permitiendo así que el plato giratorio 15 gire con relación  
a la base 18. La extremidad del retén 23 es un pseudocono cu-  
yos lados forman un ángulo de  $90^{\circ}$  aproximadamente los unos  
respecto a los otros, y los lados de las muescas 22 forman  
también ángulos de  $90^{\circ}$  para asegurar un posicionamiento pre-  
25                   ciso del plato giratorio.

Después de montar la hoja 12 (figura 2) sobre el  
plato giratorio 15, se deja que una punta de trazar 28 mon-  
tada de manera móvil en un brazo o palanca 29 dotada de un  
contrapeso, y que está provisto de una extremidad o punta  
30 de carburo de silicio o de diamante, se desplace por gra-



vedad estando en contacto con la porción izquierda inferior del disco 10 gracias a una leva 31 dotada de una empuñadura 31a y que está montada de manera giratoria en un bloque de soporte 33 de modo que la punta 30 pueda acoplarse con el disco 10. Un peso 34 puede ser ajustado a lo largo del brazo 29 para controlar la presión de la punta 30 sobre el disco, estando la leva 31 completamente separada de la palanca 29. El brazo 29 está montado de manera pivotante en una corredera 35. El carro 18 se desplaza hacia abajo a lo largo de la corredera 19, según se ve en la figura 2, y se forma una primera ranura 38 (figura 1) en la superficie superior del disco 10 debilitando el disco 10 a lo largo de la línea o ranura 38.

Después de formar la ranura 38, se hace girar la leva 31 para elevar la punta 30 separándola del disco 10 y se desplaza la base 18 volviéndose a lo largo de la corredera 19. A continuación se hace girar un botón 41 para desplazar la corredera 35 hacia la derecha a la distancia elegida, según se ve en la figura 2. La punta de trazar 28 se hace bajar nuevamente en contacto con el disco 10 y se forma así una segunda ranura o línea 42 (figura 1) paralela a la línea 38. El ranurado y la formación de las líneas siguientes 42, todas paralelas las unas a las otras, y todas separadas por la misma distancia, se prosigue hasta que toda la base del disco haya sido ranurada o dividida por las líneas 38 y 42 en tiras de forma alargada.

Se ejerce una presión sobre el botón 27 para liberar la columna 17, y se hacen girar  $90^{\circ}$  la columna y el plato giratorio 15, liberando a continuación el botón 27 para que el retén 23 pueda penetrar en la siguiente ranura 22.

1938 OCT. 21



En este momento, las líneas 38 y 42 son perpendiculares a la corredera 19. De nuevo se desplaza la corredera 35 completamente hasta su posición izquierda más alejada que se representa en la figura 2, y se acciona manualmente un dispositivo de mando 47 para cambiar el desplazamiento de la corredera 35 entre las líneas sucesivas, formándose en el disco 10 unas líneas 49 perpendiculares a las líneas 38 y 42 de la misma manera que se habían formado las líneas 38 y 42, con la sola diferencia de que las líneas 49 son sustancialmente más apretadas que las líneas 38 y 42, dando lugar al ranurado en el disco 10 de cubitos de forma oblonga 51.

El bloque de montaje 33 está provisto de una corredera 55 del tipo de cola de milano (figura 3) a lo largo de la cual la corredera 35 puede deslizarse. Este deslizamiento a lo largo de la corredera 55 es producido por un elemento de cremallera 56 accionado por el botón 41 y un engranaje 59 acoplado con la cremallera 56 que está sujeta en la parte superior de la corredera 35. Una barra de posicionamiento 60 sujeta en la corredera 35 está provista de muescas 58 ampliamente separadas a lo largo de ella y está igualmente dotada de muescas 57 muy próximas las unas a las otras. Las muescas 57 están separadas por la distancia que se desea obtener entre las líneas de ranurado 49, y las muescas 58 están separadas por la distancia que se desea obtener entre las líneas 38 y 42.

La barra 60 puede ser utilizada selectivamente por el dispositivo de accionamiento 47 para desplazar la corredera 35 con el objeto de obtener el movimiento deseado de la punta de trazar 28. El dispositivo de accionamiento 47 incluye una barra 71 (figura 3) que puede deslizarse a lo



largo de una guía en el bloque 33 y que está provista de placas de tope 73 y 74 en sus extremidades.

5 Cuando se hace deslizar el dispositivo de accionamiento 47 hasta su posición izquierda más alejada, según se ve en la figura 3, un dispositivo de retención o pasador 76 presionado por un muelle penetra en una de las ranuras 58, y cada vez que se hace girar el botón 41, el dispositivo de retención 76 sale de la ranura 58 y a continuación penetra en la siguiente ranura 58 para detener el movimiento de la

10 corredera 35. Para formar las líneas 49, se desplaza el dispositivo de accionamiento 47 desde la posición representada en la figura 3 hasta una posición en la cual la placa de tope 74 entra en contacto con el bloque 33; en esta posición, el dispositivo de retención 79 es aplicado por un muelle 80 en una de las muescas 57 y limita de la misma manera el desplazamiento de la corredera 35 cuando es accionado por

15 el botón 41. Los dispositivos de retención 76 y 79 pueden deslizarse en los agujeros 84 y 85, conjuntamente con los muelles 80 y 86 y los pasadores 87 y 88. Cuando la barra 71 está en su posición izquierda, el muelle 80 no está comprimido mientras que el muelle 86 si lo está y mantiene el dispositivo de retención 76 contra la barra 80. La situación inversa se produce cuando la corredera está en su posición

20 orientada más hacia la derecha en la cual la placa 74 aplica el pasador 88 en el orificio 85. Un dispositivo de retención del tipo de bola 96 está aplicado por un muelle 99 bien en la muesca 97 o bien en la muesca 98 para mantener la barra 71 ya sea en su posición izquierda, ya sea en su posición derecha. Cuando se desplaza la barra manualmente a estas posiciones

25 las extremidades de los dispositivos de retención 76 y 79, res

30



pectivamente, forman ángulos de  $103^{\circ}$  aproximadamente y las paredes de las muescas 57 y 58 forman unos ángulos de  $103^{\circ}$  para asegurar el posicionamiento exacto de la corredera 35. Se ha comprobado que si estos ángulos son de  $120^{\circ}$ , el posicionamiento es defectuoso y si los ángulos son de  $90^{\circ}$  tampoco es bueno. Un dispositivo de corte o de rotura en forma de dados (figura 5) incluye una base y una placa de montaje 92 dotadas de árboles de rotura 93 y 94 sujetos rígidamente en un costado de la placa. Una placa separadora 95 está sujeta en la extremidad superior del panel o de la placa 92. El árbol 93 está dotado de nervios o bordes agudos 100 formados por acanaladuras o surcos 101 y los nervios 100 están separados mutuamente por una distancia igual a la distancia entre las líneas de ranurado 49 (figura 1). El árbol 94 (figura 5) está provisto de nervios o bordes agudos 102 formados en él por las acanaladuras 103 que se extienden en el sentido de su longitud. Los nervios 102 están separados por una distancia igual a la que separa las líneas de ranurado 38 y 42.

Después de ranurar o rayar el disco 10 de la manera descrita más arriba, se retiran los imanes 16 (figura 2), y la hoja 12 con el disco ranurado 100 es retirada del plato giratorio 15 y situada manualmente sobre el árbol 93 estando una de las líneas 49 directamente encima del nervio superior 100 del árbol 93, estando el disco encima de la hoja 12. A continuación se empujan hacia abajo los bordes de la hoja 12 dispuestos lateralmente con relación al árbol 93, manteniendo tensa la hoja 12, y el disco 10 se rompe a lo largo de las líneas de ranurado 49 bajo el efecto de los nervios o lomos 100 (figura 7). La finura y la elasticidad de la hoja 12 permiten que la hoja 12 se encorve alrededor del árbol 93, y la



cara adhesiva sensible a la presión de la hoja 12 mantiene las  
largas tiras estrechas formadas por la rotura del disco a lo  
largo de las líneas 49 en la misma posición sobre la hoja 12  
que tenían cuando estaban unidas. A continuación se hace gi-  
5 rar 90° la hoja 12 y se sitúa esta hoja sobre el árbol 94  
estando el disco separado del árbol por la hoja y estando una  
de las líneas 42 dispuesta directamente encima del nervio  
superior 102. Se empujan hacia abajo manualmente los bordes  
laterales de la hoja 12 manteniendo tensa la hoja, y el disco  
10 se rompe a lo largo de las líneas 38 y 42 bajo el efecto  
de los nervios 102 para completar la formación de los dados  
(figura 1). Los dados siguen mantenidos por la superficie  
adhesiva sensible a la presión de la hoja 12.

Se hace deslizar el borde inferior de la hoja 12  
15 en una ranura 105 de la placa separadora 95 a partir de su  
costado y de su parte superior. La hoja 12 es arrastrada ha-  
cia abajo y hacia adelante, según se ve en la figura 6, com-  
pletamente a través de la ranura 105. La ranura 105 tiene  
un espesor justo suficiente para permitir el paso de la hoja  
20 12 a través de ella, pero sin que los dados 51 puedan ser  
arrastrados por la hoja. Un borde rascador 106 de la ranura  
105 separa los dados 51 de la superficie adhesiva sensible a  
la presión de la hoja 12 y los dados caen a lo largo de la  
placa separadora 95 en una porción de cubeta 108 de la misma  
25 donde las piezas de forma regular se separan de las piezas  
de forma irregular.

El grado de adherencia de la superficie adhesiva  
sensible a la presión de la hoja 12 es justo suficiente para  
mantener en ella los dados durante la operación de rotura  
30 por los árboles 93 y 94, y los dados se separan fácilmente



de la hoja 12 después de su formación. La hoja 12 es muy fina, lo que permite que se encorve sobre los árboles 93 y 94 y que los nervios 100 y 102 rompan con precisión el disco 10 a lo largo de las líneas 38, 42 y 49.

5                   A continuación se lavan los dados en un fluido de lavado adecuado tal como tetracloruro de carbono, alcohol u otro solvente adecuado para eliminar cualquier adhesivo sensible a la presión que hubiera permanecido en las caras inferiores de los dados. Sin embargo, la cantidad de dicho adhesivo sensible a la presión presente en las caras de los dados es muy pequeña. A continuación los dados pueden ser tratados por procedimientos conocidos con el fin de dotarlos de electrodos y ensamblarlos en conjuntos de diodos o transistores de construcción conocida.

10                   En resumen: La Patente de Introducción que se solicita deberá recaer sobre las siguientes

REIVINDICACIONES

15                   1.- Método para dividir en cubitos discos de semiconductor mediante ranurado, que consiste en montar el disco de semiconductor que ha de ser dividido en cubitos sobre una cara de una hoja de material flexible, ranurar el disco a lo largo de líneas paralelas que se extienden en una dirección, ranurar el disco a lo largo de líneas paralelas perpendiculares a las líneas paralelas mencionadas en primer lugar, y someter a una flexión la hoja con el disco sujeto en ella, aplicándola sobre una superficie de soporte para romper el disco a lo largo de una de las líneas, estando las piezas cortadas mantenidas en la hoja.



10 OCT 1974

2.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de introducción que se solicita: METODO PARA DIVIDIR EN CUBITOS DISCOS DE SEMICONDUCTOR MEDIANTE RANURADO.

5

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de trece páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 18 octubre 1.974

BERNARDO UNGRIA

P.P.

10

15

20

25

30

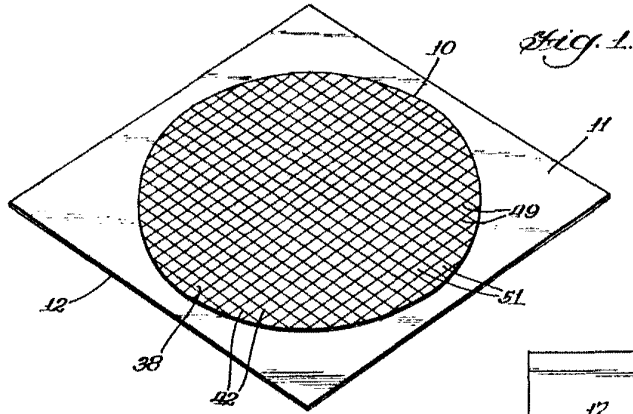


Fig. 1.

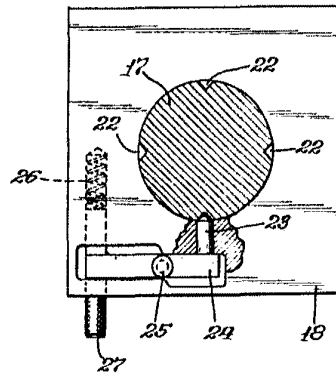


Fig. 2.

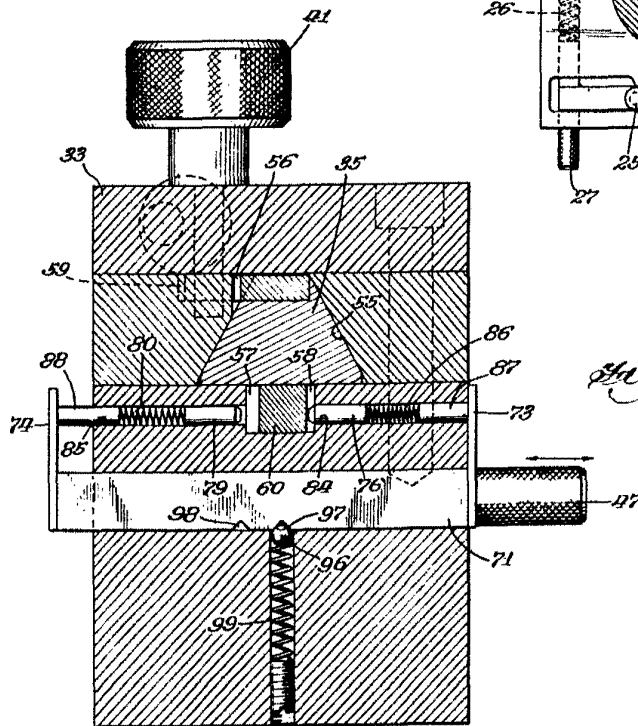


Fig. 3.

ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 18 octubre 1.974  
 BERNARDO UNGRIA  
 p.p.

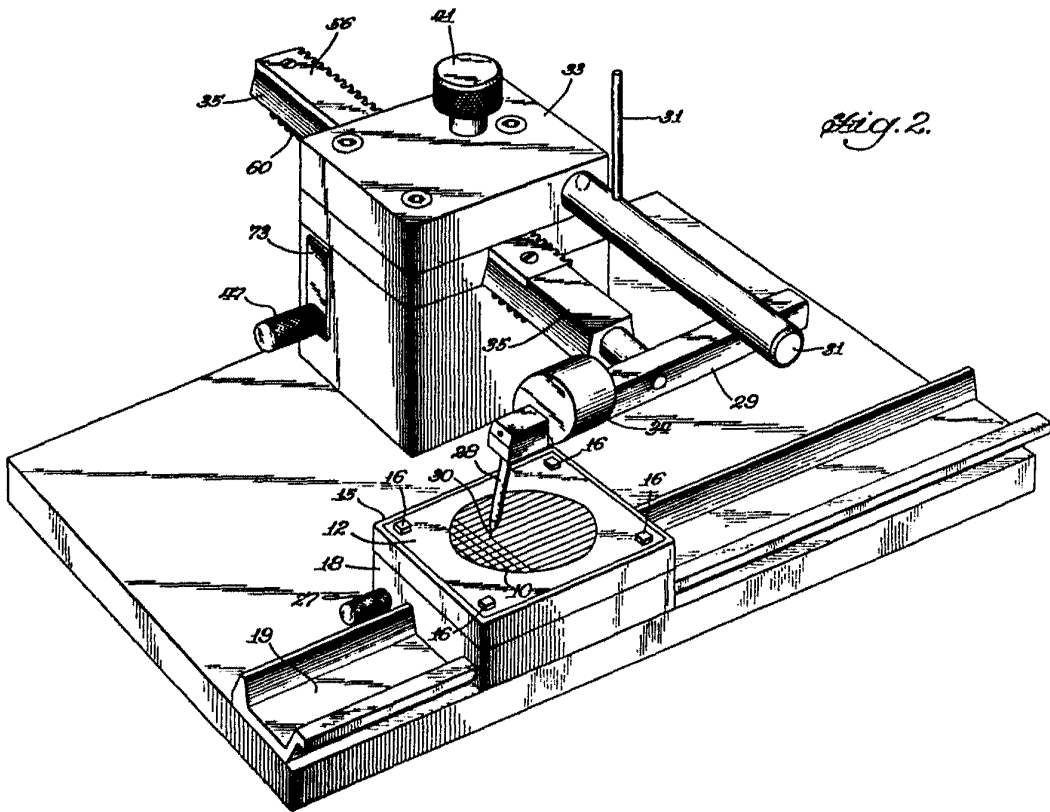


Fig. 2.

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 18 octubre 1.974  
BERNARDO UNGRIA  
p.p.

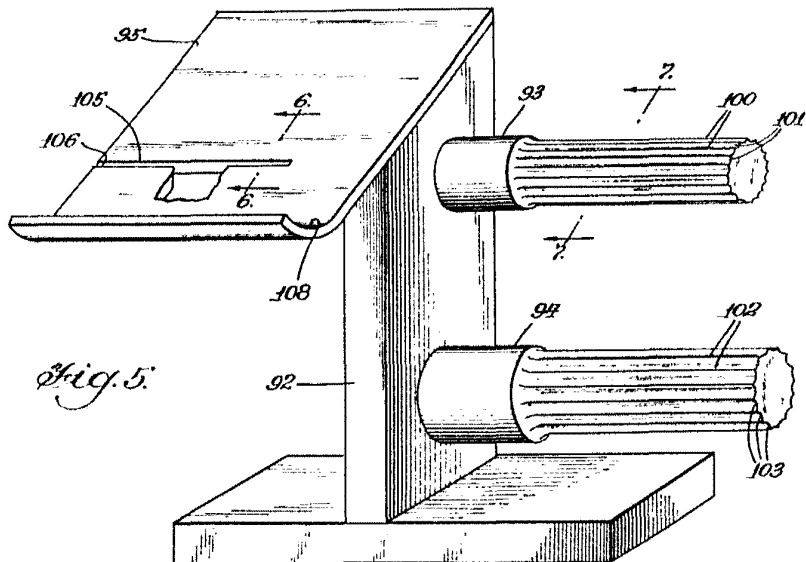


Fig. 5.

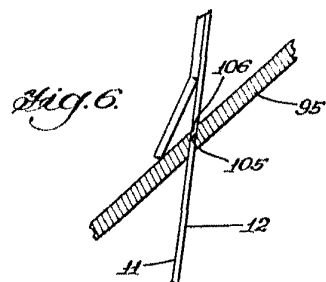


Fig. 6.

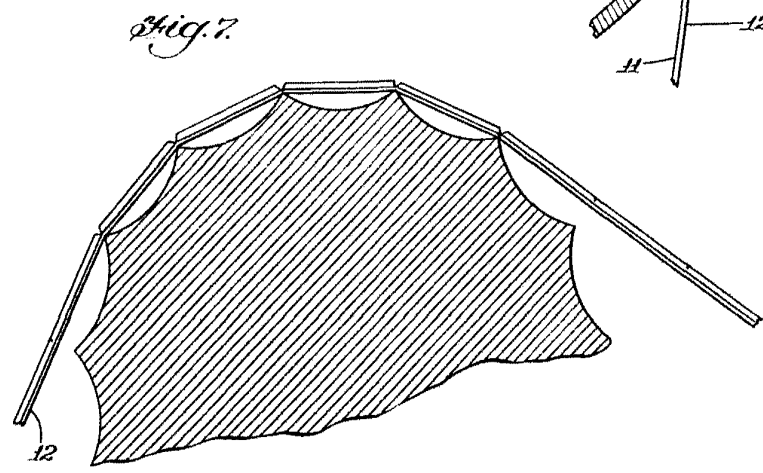


Fig. 7.

ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 18 octubre 1.974  
 BERNARDO UNGRIA  
 p.p.