

P - 38,399

TI-2851/2864

3 JUL. 1968

353893

3 JUL



Memoria descriptiva

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 13500 North Central Expressway, Dallas,
 Tejas, Estados Unidos de América

por: "UN METODO PARA LA SEPARACION DE UNA PLURALIDAD DE
 SEGMENTOS DE UN SUSTRATO"

(Clase internacional H11)



Este invento se refiere a un método de separar los segmentos de un substrato de material que ha sido dividido en regiones individuales y que es particularmente aplicable a la técnica de los semiconductores para separar los segmentos de una oblea semiconductora que ha sido rayada y dividida por rotura, a la vez que se mantiene la orientación de los segmentos individuales.

En la fabricación de dispositivos semiconductores, la práctica usual consiste en formar muchos dispositivos o circuitos sobre una sola oblea de material semiconductor. Después de formados los dispositivos, es necesario separar cada dispositivo de los demás cortando la oblea en segmentos sobre los cuales hayan sido formados uno o más dispositivos o circuitos. La separación de los dispositivos individuales puede hacerse trazando rayas perpendiculares en la oblea y dividiendo luego la oblea a lo largo de las rayas para formar los segmentos individuales. Si no se pone cuidado al romper la oblea para dividirla, los segmentos individuales se romperán, destruyéndose por tanto lo que podrían haber sido dispositivos útiles.

La división por rotura de la oblea ha estado limitada generalmente a pasar un rulo manual a través de la oblea semiconductora la cual está retenida por dos hojas de papel de seda mojado o algún material similar. Al romper la oblea de esta manera, la producción de dispositivos utilizables no ha sido satisfactoria, y los segmentos de la oblea no son retenidos en posiciones relativas entre sí iguales a las que ocupaban antes de ser dividida la oblea.



Para tratar de conservar la disposición -
original de los segmentos individuales, se ha unido la
oblea a un material de respaldo con un adhesivo; no obs-
tante, en el procedimiento de rotura al adhesivo puede
5 escurrir a través de las roturas a las superficies de al-
gunos de los dispositivos. Además, no es entonces fácil
separar el pequeño segmento de la superficie debido al
material adhesivo. El material adhesivo debe ser disuel-
to con un disolvente, de modo que pueda ser retirado el
10 segmento, y luego debe limpiarse el dispositivo para ali-
minar del mismo el adhesivo, cuyo procedimiento lleva -
tiempo y no es muy satisfactorio.

Una característica del invento es un méto-
do de separar los segmentos de una oblea dividida por ro-
15 tura, que conserva las posiciones originales de los seg-
mentos individuales y permite luego la fácil retirada
de cada segmento desde una superficie de montaje.

Un objeto del presente invento consiste
en el método de romper y separar elementos de una oblea
20 semiconductoras obturando primero al vacío la oblea semi-
conductoras entre dos hojas de material impermeable fle-
xible sensible al calor. La oblea semiconductoras empa-
quetada es luego colocada bajo un rulo que rompe los -
segmentos individuales a lo largo de las rayas trazadas,
25 en que la obturación al vacío mantiene los segmentos in-
dividuales en la orientación apropiada. Luego se separan
los segmentos divididos por rotura, a la vez que se man-
tiene la orientación original de los mismos.

Otros objetos y características del inven-
30 to se pondrán de manifiesto de la descripción detallada



que sigue, considerada juntamente con las reivindicaciones de la Nota adjunta y con los dibujos que se acompañan, en los cuales:

5 La figura 1 ilustra una oblea semiconductor
encapsulada en que la oblea puede ser dividida por
rotura y puede mantenerse la separación de los segmen-
tos;

La figura 2 ilustra una oblea encapsulada
bajo un rulo usado para romper la oblea semiconductor;

10 La figura 3 ilustra una vista en corte de
un aparato usado para la separación de los segmentos -
después de haber sido rota la oblea;

La figura 4 ilustra una oblea después de
haber sido dividida por rotura y después de haber sido
15 separados los segmentos individuales entre sí, manteni-
dos en la orientación apropiada;

La figura 5 es una vista en corte trans-
versal de una prensa caliente usada para obturar los ele-
mentos semiconductores individuales en marcas formadas
20 en una hoja de material blando flexible;

La figura 6 ilustra la oblea empaquetada
rota sobre un aparato de conformación en vacío con el
paquete abierto y una parte del mismo separada;

25 La figura 7 ilustra la posición del mate-
rial flexible después de haberse iniciado la conforma-
ción en vacío; y

La figura 8 ilustra el material flexible
completamente conformado en el molde en vacío con los
segmentos expandidos.

30 Con objeto de romper una oblea y separar-

3 JUL



la en segmentos, es necesario situar la oblea 6 rayada
pero sin romper en un paquete 1 y hacer en el mismo el
vacío. Tal paquete se ha ilustrado en la figura 1 en que
la oblea 6 se coloca con el dispositivo hacia arriba so
5 bre una película de plástico 2. Sobre la cara de la ob-
lea se sitúa una película delgada 3 de material de alta
temperatura, por ejemplo, una hoja metálica o una pelí-
cula de plástico, y sobre la película delgada 3 se colo
ca una segunda capa 4 de material plástico y luego se
10 obtura con la capa 2 en torno al borde en 5. Para obtu-
rar al vacío el paquete, se introduce una aguja 8 de ha-
cer vacío en el paquete entre las capas 2 y 4 y se hace
el vacío. Luego se retira en parte la aguja 8 para per-
mitir la colocación de un obturador 7 a través de una -
15 esquina del paquete obturando con ello el paquete mien-
tras se hace el vacío, garantizándose que se mantiene -
el vacío dentro del paquete hasta que el mismo es obtu-
rado. El paquete puede ser obturado alternativamente en
una cámara de vacío para hacer el vacío dentro del pa-
20 quete.

Las obturaciones 5 y 7 pueden hacerse apli-
cando calor en los puntos a ser unidos. Varios plásticos
sensibles al calor pueden ser obturados aplicando diver-
sos grados de calor a los mismos; no obstante, se ha -
25 comprobado que es bastante útil un polietileno. En los
ensayos se ha comprobado que el polietileno sólo es bas-
tante frágil a la dilatación y no mantiene un buen vacío;
por consiguiente, puede usarse un material estratificado
de polietileno con un respaldo de, por ejemplo, NILON, un
30 término para una serie de resinas de poliamida hechas me



diante la polimerización de una sal hexametenodiamina de ácido adípico; MYLAR, una marca registrada para una película transparente repelente del agua de resina de tereftalato de polietileno fabricada por la E.I. du Pont de Nemours & Co.; TEFLON, que es una marca registrada - para un plástico consistente en polímero de tetrafluor etileno fabricado por la E.I. Du Pont de Nemours & Co., u otros materiales similares. Esos mismos materiales, - con la excepción del polietileno, pueden usarse para la película delgada 3, ya que tienen características de - temperatura superiores a las del polietileno. Disponien do una capa del estratificado de polietileno, puede ha- cerse fácilmente una obturación entre dos hojas de estra tificado situando juntos los lados del polietileno y a- plicando calor. El material de respaldo aumenta la resis tencia y permite hacer el vacío y mantenerlo dentro del paquete. Después de encapsulada la oblea semiconductor, queda dispuesta para su división por rotura.

Antes de encapsular la oblea, se hacen en la oblea marcas de rayas, a lo largo de las cuales es - deseable romper la oblea. Las marcas de raya se hacen - usualmente perpendiculares, de modo que cada elemento de circuito quede inscrito dentro de un segmento cuadrado o rectangular. La operación de división por rotura pue- de efectuarse en un aparato similar al representado en la figura 2. El aparato consiste esencialmente en un bas tidor 11 que tiene un rulo 10 montado para rotación so- bre el mismo. El rulo 10 rueda sobre una superficie elás tica 32, por ejemplo, de caucho. Se coloca la oblea en- capsulada delante del rulo y orientada de tal modo que

3 JUL



la superficie rayada mire hacia la almohadilla 32 de -
romper, y las líneas rayadas estén alineadas paralelas
al eje geométrico del rulo. Al pasar el rulo sobre la -
oblea encapsulada, la oblea y la almohadilla de romper
5 son deformadas localmente para permitir que la oblea -
flexione y se rompa. Esta combinación simultánea de li-
bertad de rotura y conservación de la orientación es lo
que da por resultado un mayor rendimiento de la división
por rotura. Después de hecha la pasada inicial del rulo,
10 se gira la oblea 90° y se hace una segunda pasada. Debe
hacerse notar que la oblea encapsulada puede ser retirada
del aparato de romper y flexionada ligeramente para
examinar visualmente los segmentos que resultan. En ca-
so de que alguna línea rayada siga sin romper, puede re-
15 petirse el procedimiento de rotura. Puesto que cada seg-
mento individual es mantenido en posición por el paque-
te en que se ha hecho el vacío, los segmentos permanecen
según la orientación original; por consiguiente, cuales-
quiera operaciones adicionales de pasada del rulo no -
20 crearán presión en un segmento en una dirección diferen-
te de aquella en la cual fue sometido originalmente. El
procedimiento de rotura no afecta al vacío dentro de la
encapsulación y los segmentos pueden ser almacenados -
hasta que se necesiten.

25 Se efectuaron experimentos específicos -
usando obleas semiconductoras de germanio y de silicio
en el margen de dimensiones corrientes de las rayas que
se cruzan de cuadrados de 0,381 mm. a 5,08 mm. Los tama-
ños de los rulos variaban en diámetro desde 3,937 mm. a
30 19,05 mm. y se ejercía presión con ellos hacia abajo -



con una fuerza de rotura comprendida en un margen de 6,8 Kg. a 3,6 Kg. La almohadilla de romper era de caucho de 1,587 mm. de grueso.

5 Después de haber sido rota la oblea y de haber sido separados todos los segmentos entre sí, pueden ser separados físicamente y sus posiciones relativas permanecen sin variación.

10 El aparato de separar ilustrado en la figura 3 está diseñado para estirar la encapsulación y separar con ello los segmentos individuales. Es necesaria la separación, ya que otra interferencia facial durante la retirada de los segmentos alteraría los segmentos circundantes. Debido a la propiedad que tiene el material de encapsulación de ser sensible al calor, puede aplicarse una fuente de calor para ayudar en el procedimiento de separación. Después de completada la separación, puede retirarse la capa de encapsulación que hay encima de los segmentos, como se ha ilustrado en la figura 3. Puesto que se conserva la posición de los segmentos, es fácil preparar una sonda para clasificar sobre la oblea y retirar los segmentos individualmente.

25 El aparato de separar específico ilustrado en la figura 3 tiene un pistón abovedado 15 que no solamente puede servir como fuente de calor, sino que puede también usarse para estirar el polietileno. La encapsulación se sujeta de modo seguro en el bastidor 14 mediante el aro 17 por todos los lados y se impulsa hacia arriba la cúpula 15 contra el lado inferior 2 de la encapsulación. El fin de la hoja metálica es impedir que la capa superior 4 se adhiera a los segmentos. El calor a-

30



5 plicado a la encapsulación hace que la superficie inferior de los segmentos se adhiera a la capa inferior 2 del material de encapsulación. La fuerza adhesiva es suficientemente intensa para mantener los segmentos en posición y conservar su orientación; no obstante, pueden ser fácilmente sacados con pinzas o con una sonda de vacío. La separación obtenida es más que suficiente para permitir el uso ya sea de las pinzas o ya sea de la sonda de vacío, para recoger un segmento sin alterar los segmentos circundantes. La separación puede variarse en la cantidad en que el pistón 15 se mueve hacia arriba, por ejemplo, puede girarse una esfera de nonio 16 para mover el pistón 15 hacia arriba la cantidad requerida para proporcionar la separación deseada entre los segmentos.

15 En la figura 4 se ha representado una oblea típica después de la separación, en que la oblea 6 está todavía montada en la hoja inferior de material 2 de encapsulación con los segmentos individuales 9 separados entre sí.

20 En las figuras 5-8 se ha ilustrado otro aparato y método para separar la oblea. En este método se coloca la oblea encapsulada en una cámara de vacío y se estira el material de encapsulación por vacío en lugar de por presión como en el aparato ilustrado en la figura 3.

25 Antes de ser separados los segmentos, es necesario adherir los segmentos a un lado de la encapsulación, ya que en el procedimiento de separación se retira un lado de la encapsulación. Se coloca el paquete

: 3 JUL. 1968



5 en una prensa calentada, como se ha ilustrado en la figura 5. Esta prensa comprende el miembro inferior 19, - que es una placa metálica plana que tiene en ella un calentador 34. El miembro superior de la prensa está compuesto de la placa metálica 18, con un miembro elástico 33 unido a ella. Ese miembro 33 puede ser de cualquier material elástico que flexione bajo presión, tal como - por ejemplo de caucho.

10 La oblea encapsulada se coloca sobre la cara del miembro 19 de la prensa con el lado de la oblea correspondiente al dispositivo hacia arriba. Se mueven juntos los dos miembros de la prensa para aplicar ligera presión contra la oblea encapsulada, haciendo con - ello que los segmentos individuales sean empujados dentro de la cara de la capa 2 debido a la presión aplicada por las dos caras de la prensa y al calentamiento del material 2 por el calentador 34. El revestimiento de caucho en el miembro 18 aplica una presión uniforme a los segmentos individuales sin romperlos, siendo la presión suficiente para apretar los segmentos suavemente metiéndolos en la capa 2 como anteriormente se ha descrito. - Cuando se retira de la prensa la oblea encapsulada, la capa 2 inferior se enfriará y los segmentos individuales se adherirán a ella en las depresiones producidas por la operación de prensado. La película delgada 3 impedirá que los segmentos se adhieran a la capa superior 4.

30 Luego se colocan los segmentos semiconductores encapsulados en un molde de vacío, por ejemplo, como se ha ilustrado en la figura 6. El molde es un reci-

3 JUL



5 piente acopado 20 que tiene una parte realzada 29 en el
centro del mismo. En la parte realzada 29 hay un disco 30
acopado susceptible ser retirado. La parte rebajada 28 -
se extiende en torno a la circunferencia interior del re-
cipiente y tiene varios agujeros en ella, por ejemplo, -
como el ilustrado en 27, a través de los cuales se hace
el vacío. El aro retenedor 21 está articulado al molde
20 en 22 y está sujeto en diagonal frente a la articu-
lación 22 y es mantenido en posición por el tornillo 23
10 y una tuerca moleteada 24. El aro retenedor 21 obtura -
contra la junta de caucho 25. En torno al aro retenedor
21 y parcialmente empotrada en el mismo se extiende una
junta tórica 26. Se colocan los segmentos encapsulados
sobre el molde 20 y se sujetan sobre el mismo mediante
15 el miembro de retención 21. La junta tórica de caucho 26
y la junta 25 presionan sobre la encapsulación y crean
una obturación hermética con ella. Luego se usa una cu-
chilla afilada para cortar la capa 4 para retirar una -
parte de la misma para exponer la oblea 6. Tanto la par-
te 4a recortada de la capa 4 como la película delgada 3
20 (ilustrada en la figura 1) son retiradas, dejando al --
descubierto la superficie del dispositivo de los segmen-
tos individuales.

Después de sujetos en posición los segmen-
25 tos de oblea semiconductores encapsulados, y después de
retirada una capa superior de material de encapsulación,
se hace vacío a través de la abertura 27 y otras abertu-
ras similares, que hace que el material de encapsulación
sea sometido a una tracción hacia abajo que estira al ma-
30 terial. El material, estirado aproximadamente en la mi-



tad de su recorrido hasta el fondo de la cámara de vacío, se ha ilustrado en la figura 7.

5 Después de haberse hecho el vacío dentro -
de la cámara, se tira de la capa 2 hacia abajo y contra
el interior de la cámara de vacío, aproximadamente como
se ha ilustrado en la figura 8. El disco 31 puede tener
un trozo de cinta adherida al mismo con un adhesivo sen-
sible a la presión en el lado superior, de modo que la
capa 2 se adhiera al mismo. Para retirar la capa 2, o al
10 menos una parte de la misma, y los segmentos separados,
se corta la capa 2 en torno a la circunferencia del dis-
co 31 en la garganta 28. Entonces puede retirarse el dis-
co 31 con la capa 2 y los segmentos 9 adheridos al mis-
mo. En la figura 4 se han ilustrado los segmentos sepa-
15 rados.

 En algunos casos puede ser deseable apli-
car calor a la capa 2 durante el procedimiento de esti-
rado por el cual son separados los segmentos. Esto puede
hacerse aplicando calor por radiación por encima de la
20 capa aislante, o haciendo fluir un gas caliente dentro
de la cámara de vacío durante el procedimiento de forma-
ción. La aplicación de calor a la capa 2 ayuda a esti-
rar la capa 2 durante el procedimiento de hacer el va-
cío.

25 Aunque se ha representado e ilustrado el
presente invento en términos de una realización especí-
fica preferida, será evidente que son posibles cambios y
modificaciones sin desviarse del espíritu ni rebasar el
alcance del invento, tal como queda definido en las rei-
30 vindicações de la Nota adjunta.



La presente solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 16 de Mayo de 1967, bajo los números 638.903 y 638.910, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

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

1.- Un método para la separación de una pluralidad de segmentos de un substrato que ha sido marcado con rayas para identificar los segmentos individuales, que comprende las operaciones de encapsular dicho substrato entre dos hojas de material sensible al calor, dividir por rotura dicho substrato a lo largo de dichas líneas rayadas y estirar dichas hojas para separar dichos segmentos de dicho substrato a la vez que se conserva la posición relativa original de cada segmento.

2.- El método según la reivindicación 1, en que se coloca una hoja delgada metálica entre dicha oblea y una de dichas hojas flexible para evitar la adherencia de la oblea a la misma.



3.- El método según la reivindicación 1, en que se efectúa una obturación periférica entre dichas hojas flexibles para encerrar dicho substrato y hacer dentro el vacío.

5 4.- El método según la reivindicación 1, en que dichas hojas flexibles son estiradas sujetando la periferia de las hojas dentro de un bastidor y moviendo una superficie hacia arriba contra la parte inferior de dichas hojas para aplicar a las mismas fuerza de estira-
10 miento.

5.- El método según la reivindicación 1, en que la operación de dividir por rotura incluye las - operaciones de colocar el substrato encapsulado sobre - una superficie flexible y mover sobre ella un rulo, sien-
15 do el eje geométrico de dicho rulo paralelo a las líneas rayadas sobre dicho substrato, y hacer rotar 90º dicho substrato encapsulado y mover el rulo sobre el substra- to por segunda vez.

6.- El método según la reivindicación 4, en que dicha superficie presionada contra dicho material flexible es calentada durante la operación de estiramien-
20 to.

7.- Un método para separar una oblea se-
25 miconductora, a lo largo de líneas rayadas, en una plura- lidad de segmentos, y separar dichos segmentos mientras se conserva la posición de cada segmento con relación a la de los otros segmentos, que comprende las operaciones de obturar dicho substrato entre dos hojas de material soldable por calor, dividir por rotura dicho substrato
30 en segmentos, y estirar dicho material para separar di-

3 JUN



chos segmentos.

5

8.- El método según la reivindicación 7, en que se coloca un trozo de hoja delgada metálica entre dicho substrato y una de dichas dos hojas de material soldable por calor.

10

9.- Un método según la reivindicación 7, en que después de obturar dicho substrato entre dos hojas de material soldable por calor se origina un vacío entre los materiales para hacer que los mismos sean atraídos hacia dentro contra dicho substrato.

10.- El método según la reivindicación 7, que incluye la operación de calentar dicho material soldable por calor mientras está siendo estirado.

15

11.- Un método para separar los segmentos de un substrato que ha sido marcado con rayas para identificar los segmentos individuales, y obturado entre dos hojas de material flexible, que comprende las operaciones de dividir por rotura dicho substrato en segmentos, adherir dichos segmentos a una de dichas dos hojas de material flexible, y expandir dicha hoja de material flexible, con lo que dichos segmentos son separados a la vez que se conserva la posición relativa de cada segmento con relación a las de los otros segmentos.

20

25

12.- El método según la reivindicación 1, en que dichos segmentos son adheridos a una de dichas hojas de material flexible situando dichos segmentos encerrados entre las caras de una prensa calentada y empujando a dicho segmento dentro de una de dichas hojas de material flexible.

30

13.- El método según la reivindicación 1,



en que dichos segmentos son obturados al vacío entre dichas hojas de material flexible.

5 14.- El método según la reivindicación 1, en que se coloca una película delgada de material entre dicho substrato y una de dichas hojas de material flexible.

10 15.- El método según la reivindicación 4, en que dicha película de material y la hoja de material flexible adyacente a la misma son retiradas antes de ser expandido el material flexible restante al cual están adheridos los segmentos.

16.- El método según la reivindicación 1, en que dicho material flexible es expandido por conformación en vacío.

15 17.- El método según la reivindicación 6, en que dicho material flexible es calentado durante el procedimiento de conformación.

20 18.- El método para la separación de los segmentos de una oblea semiconductora que ha sido marcada con rayas para identificar los segmentos individuales, sobre los cuales han sido formados uno o más dispositivos o circuitos y que ha sido obturada entre dos hojas de material flexible sensible al calor, que comprende las operaciones de dividir por rotura dicha oblea a lo largo de dichas líneas rayadas para separarla en segmentos, adherir dichos segmentos a una de dichas hojas de material flexible y expandir la hoja de material flexible a la cual están adheridos dichos segmentos para separar dichos segmentos, a la vez que se conserva la posición relativa de cada segmento con respecto a --



Los otros.

5 19.- El método según la reivindicación 8, en que se coloca una película delgada de material - entre dicha oblea y una de dichas dos hojas de material sensible al calor, teniendo dicha película delgada una temperatura de reblandecimiento superior a la de dicha hoja de material sensible al calor.

10 20.- El método según la reivindicación 8, en que dicha hoja de material a la cual están adheridos dichos segmentos es conformada en vacío para expandir - el material, separando con ello dichos segmentos.

15 21.- El Método según la reivindicación - 10, en que dicho material flexible es conformado en vacío contra una superficie a la cual ha sido aplicado un adhesivo sensible a la presión, con lo que dicha hoja - expandida de material flexible se adhiere a la misma - conservando su condición expandida.

20 22.- El método según la reivindicación - 8, en que al menos una parte de una de dichas hojas de material flexible y dicha película delgada, es retirada antes de dicha operación de expandir.

23.- Un método para la separación de una pluralidad de segmentos de un substrato.

25 Tal y como se ha descrito en la Memoria - que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

3 JUL



Esta Memoria consta de dieciocho hojas es-
critas a máquina por una sola cara.

Madrid, 3 JUL 1968

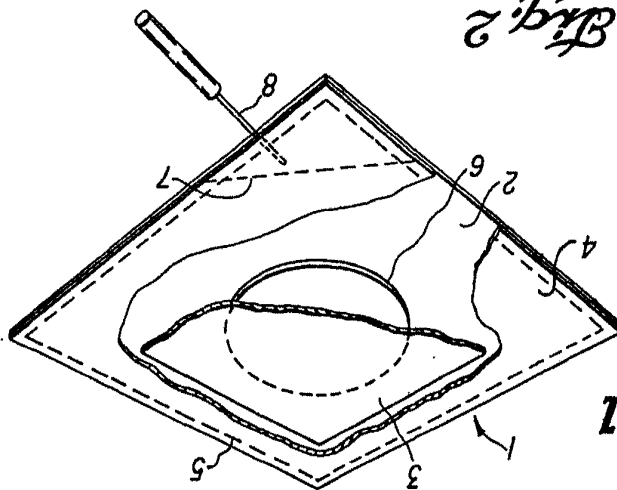
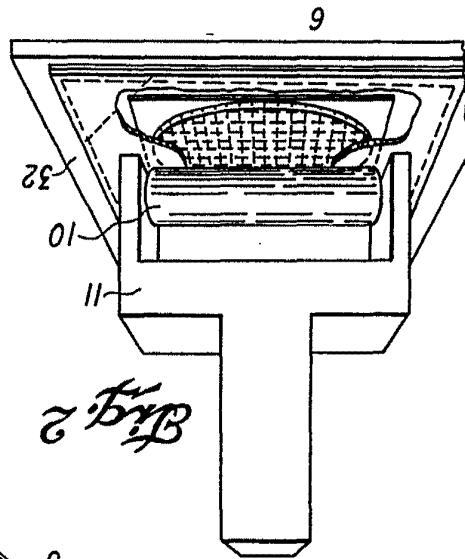
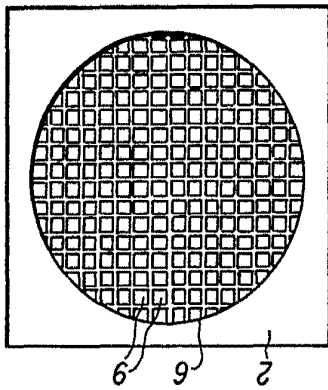
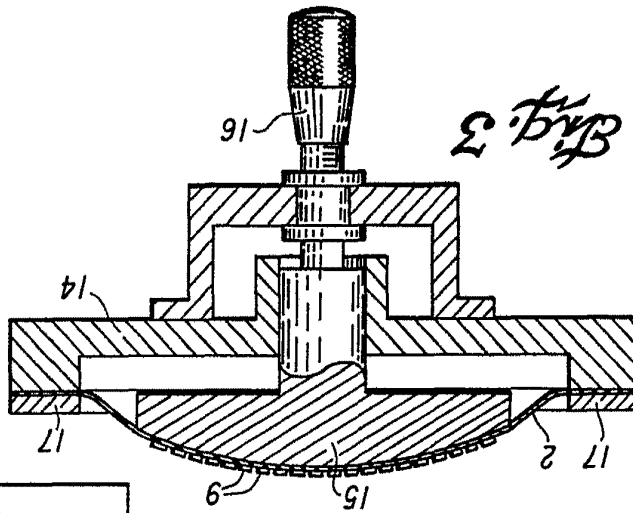
Alberto de Elzaburu
San Fco de

30.6.68

MMP

-18-

Handwritten signature and date: 1910



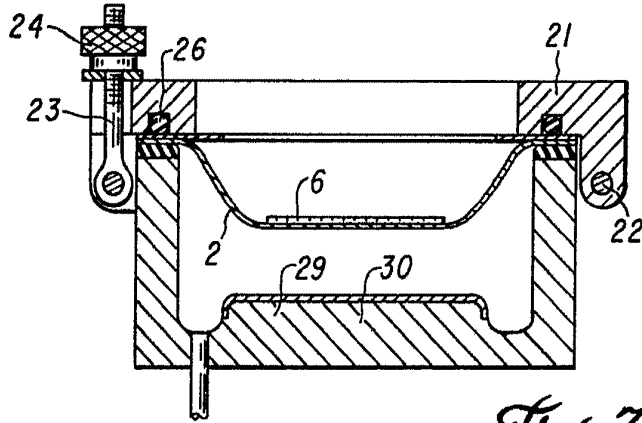


Fig. 7

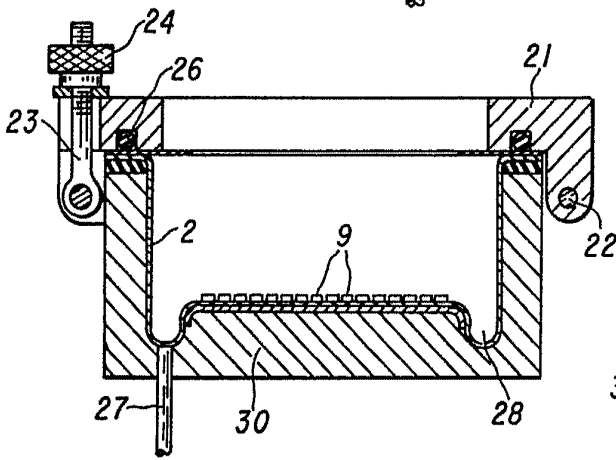


Fig. 8

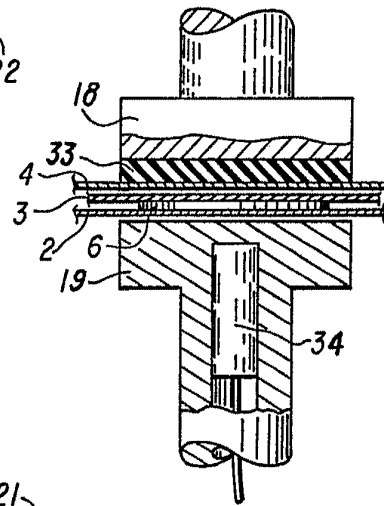


Fig. 5

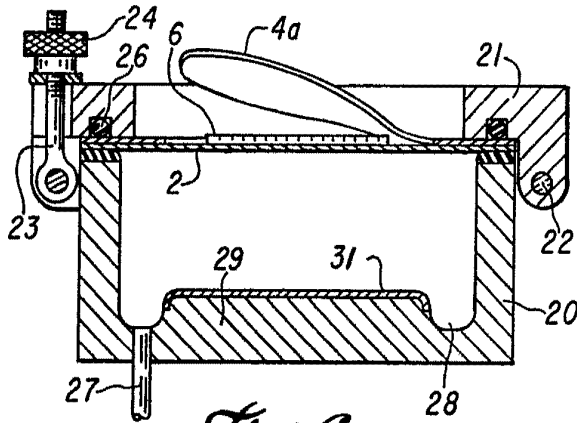


Fig. 6

W. C. ...