

263136



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

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

formulada el 10 de Diciembre de 1960, con el Nº 263.136.

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de N.V. PHILIPS'GLOBILAMPENFABRIEKEN, entidad holandesa, establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda, por:

"UN DISPOSITIVO TRANSISTOR"

La invención se refiere a un transistor que comprende un cuerpo semiconductor, al que son aplicados un electrodo emisor y un electrodo de base uno al lado del otro, en la forma de electrodos de aleación, cuyas zonas asociadas de material semiconductor recristalizado establecen un contacto con la zona de base, y además a un método de fabricación de tal transistor. La expresión "electrodo de aleación" sobre un cuerpo semiconductor debe ser entendida como designando en la presente un electrodo obtenido haciendo que una cantidad de material

5

10

263 136



5 electródico que debe ser aleado en estado fundido sobre  
la superficie del cuerpo semiconductor por debajo del --  
punto de fusión del material semiconductor de este cuer-  
po, disuelva una parte adyacente del cuerpo semiconduc-  
tor y subsecuentemente, mediante enfriamiento, haciendo  
10 5    recristalizar primero parte del material semiconductor -  
disuelto en la forma de una zona crecida sobre el cuerpo  
semiconductor, la así llamada zona recristalizada, des-  
pués de lo cual se solidifica el resto del material fun-  
10 10    dido que consiste en la mayor parte del material de elec-  
trodo aleado, llamado a continuación la zona solidifica-  
da. Esta zona solidificada está separada por la zona re-  
cristalizada del material inicial del cuerpo. El mate-  
15 15    rial semiconductor de la zona recristalizada puede haber  
absorbido impurezas activas del material aleado, determi-  
nando estas impurezas su conductividad específica y su -  
tipo de conductividad. En el presente caso la zona re-  
15 20    cristalizada del emisor es de un tipo de conductividad -  
opuesto al de la zona de base y la zona recristalizada -  
20 20    del electrodo de base tiene un tipo de conductividad --  
igual al de la zona de base.

Esta zona de base, por ejemplo, puede ser formada  
por el mismo cuerpo semiconductor. A fin de aumentar el  
rango de frecuencia del transistor hacia las frecuencias  
25 25    más elevadas, se hicieron tentativas para reducir al mí-  
nimo la distancia entre el electrodo de base y el emisor,  
y, además, el espesor de la zona de base. Es conocido ob-  
tener por un método de difusión con una impureza activa  
adecuada, una tal zona de base delgada cuyo tipo de con-  
30 30    ductividad es opuesto al del resto del cuerpo semiconduc

263 136



tor; que constituye en este caso la zona de colector.  
Tal zona de base obtenida por un método de difusión puede ser provista como un conjunto antes de la provisión - del electrodo emisor y el electrodo de base. También puede ser formada al menos parcialmente, durante la provisión de al menos uno de estos electrodos de aleación por difusión de una impureza que se difunde rápidamente proveniente de los electrodos aleados, en el material semiconductor adyacente. Al mismo tiempo puede ser introducida por difusión una impureza proveniente de la atmósfera ambiente en la superficie del cuerpo semiconductor adyacente al electrodo. Esta impureza, por ejemplo, puede ser evaporada desde el mismo material electródico.

La invención tiene por objeto entre otros, agrandar aún más el rango de frecuencia de un transistor que comprende un cuerpo semiconductor al que son aplicados - un electrodo emisor y el electrodo de base uno junto al otro en la forma de electrodos de aleación, cuyas zonas asociadas de material semiconductor recristalizado, establecen un contacto con la zona de base. De acuerdo con la invención el transistor se caracteriza por el hecho de que el material recristalizado de al menos uno de estos electrodos es eliminado del lado alejado del otro electrodo sobre al menos la mitad de la superficie de contacto inicialmente ocupada por la zona recristalizada con la zona de base. De esta manera, por ejemplo, las capacidades internas perjudiciales para un rango de alta frecuencia pueden ser reducidas sin involucrar un aumento en la distancia entre el electrodo emisor y el electrodo de base. En este caso el material recristalizado puede -



haber sido eliminado solamente del electrodo de base.

Sin embargo, es preferible eliminar material recristalizado al menos del emisor, de modo que es reducida la capacitancia de la juntura emisor-base rectificadora. La superficie de contacto entre la zona recristalizada y la zona de base preferentemente no es mayor que un cuarto de la superficie de contacto inicial.

Debería notarse que ya es conocido con un transistor que tiene una zona de base formada por difusión, sobre la que están provistos un electrodo emisor y un electrodo de base muy próximos uno del otro, eliminar la zona de base más allá de las partes cubiertas por dichos dos electrodos y la parte ubicada entre ellos, por mordicación tanto como sea posible, de modo que la juntura entre la zona de base y la zona de colector es reducida a una pequeña superficie, a fin de reducir la capacitancia de esta juntura. En tal proceso de mordicación a menudo es inevitable que una parte pequeña de la zona recristalizada del electrodo emisor y/o el electrodo de base, sea eliminada. Sin embargo allí está implicada la eliminación de material recristalizado sobre una parte pequeña solamente de la superficie de contacto inicialmente ocupada por la zona recristalizada con la zona de base, — mientras que en el método de acuerdo con la invención el material recristalizado es eliminado sobre al menos la mitad de la superficie de contacto inicialmente ocupada por la zona recristalizada. La zona solidificada que puede extenderse más allá de la zona recristalizada, puede ser aún suficientemente grande para una conexión satisfactoria.



El material eliminado, es reemplazado preferentemente por un material aislante, por ejemplo una laca aislante. Así la parte saliente de la zona solidificada puede ser adecuadamente soportada.

5 Esta distancia entre el electrodo emisor y el electrodo de base preferentemente es pequeña, por ejemplo menor que 2,5 milésimos de milímetros. Las dimensiones de la superficie ocupada por la zona recristalizada pueden ser entonces del mismo orden de magnitud, mientras que -  
10 las dimensiones de la zona solidificada pueden ser mucho más grandes.

Debajo de al menos parte de la superficie de contacto inicial, donde ha sido eliminado el material recristalizado, la zona de base misma, preferentemente, también  
15 es eliminada, de modo que también la superficie de contacto entre la zona de colector y la zona de base y por lo tanto la capacitancia entre la base y el colector son reducidas aún más.

La invención se refiere además a un método de fabricación de un transistor que comprende un cuerpo semiconductor, al que son aplicados uno junto al otro el electrodo emisor y el electrodo de base en la forma de aleación, cuyas zonas asociadas de material semiconductor recristalizado establecen un contacto con la  
20 zona de base. De acuerdo con la invención este método se caracteriza por el hecho que luego de la aplicación de estos electrodos de aleación la parte de la superficie del cuerpo semiconductor comprendida entre estos electrodos es cubierta por un material insensible a los agentes mordicantes, después de lo cual el conjunto es sometido  
25  
30



5 a mordicación, de modo que el material recristalizado de al menos uno de estos dos electrodos es eliminado del lado alejado del otro electrodo sobre al menos la mitad de la superficie de contacto con la zona de base ocupada — por la zona recristalizada.

El proceso de mordicación preferentemente es realizado hasta que como máximo queda una cuarta parte de la superficie de contacto ocupada por la zona recristalizada con la zona de base.

10 El proceso de mordicación preferentemente es llevado a la práctica en varias etapas con mediciones intermedias de la capacitancia de la juntura base-emisor. Puede usarse más de un baño mordicante, preferentemente con agentes mordicantes de concentraciones diferentes -  
15 y/o usando diferentes pasajes de corriente, de modo que en la primer etapa el proceso de mordicación es realizado más rápidamente que durante las etapas siguientes, a fin de obtener la capacitancia deseada más exactamente. Este método es muy adecuado para métodos automáticos, —  
20 por ejemplo, interrumpiendo el proceso de mordicación automáticamente por medio de un servo-mecanismo cuando se ha alcanzado la capacitancia deseada o ha caído justamente por debajo del valor deseado.

25 Después de la aplicación de los electrodos de aleación y antes del proceso de la mordicación de al menos uno de los electrodos de aleación, una parte puede ser mecánicamente eliminada por ejemplo por corte, del lado alojado del otro electrodo. De esta manera la forma final - de la zona recristalizada restante, luego de la mordicación,  
30 depende menos de la forma inicial del electrodo de

2021



aleación, de modo que la forma final es controlada mejor eligiendo una forma adecuada de la zona frontal en que comienza la mordicación.

5 A continuación se describirán, a título de ejemplo, realizaciones del método y el transistor de acuerdo con la presente invención, con referencia al dibujo esquemático acompañado, en que

La fig. 1 es una vista en corte transversal de parte de un transistor.

10 La fig. 2 es una vista en planta de parte del transistor mostrado en la fig. 1.

La fig. 3 muestra un circuito de prueba para medir la capacitancia entre el emisor y la base.

15 La fig. 4 es una representación esquemática en bloque de un procedimiento de mordicación en varias etapas en el método de acuerdo con la presente invención.

Las figs. 5 y 6 son vistas en planta parciales de otros dos transistores y

20 La fig. 7 es una vista parcial en corte transversal del transistor mostrado en la fig. 6.

En las figuras se ha omitido el sombreado por razones de claridad y se usan las mismas referencias para designar partes o rasgos similares.

25 Refiriéndose ahora a las figs. 1 y 2, un transistor comprende una región resolidificada 1 que consiste principalmente de plomo con aproximadamente 1% en peso de antimonio e incluye un poco de germanio, una región 2 de germanio de tipo n que consiste principalmente de germanio e incluye un poco de plomo y un poco de antimonio, 30 una región resolidificada 3 que consiste principalmente



de plomo, antimonio y aluminio e incluye un poco de germanio, una región 4 de germanio de tipo p recristalizada que consiste principalmente de germanio e incluye un poco de plomo, antimonio y aluminio, una región de base 5 de tipo n que consiste principalmente de germanio en que se ha difundido antimonio, una parte no cambiada 6 de una rebanada cristalina única originalmente rectangular de germanio de tipo p de dimensiones originales de aproximadamente 2 mms x 2 mms x 0,15 mms. y con una resistividad de 2 ohm/cm, que constituye la zona de colector, una región 7 de tipo p recristalizada que consiste principalmente de germanio e incluye un poco de indio y galio y una región resolidificada 8 que consiste principalmente de indio y galio e incluye un poco de germanio.

Las diferentes regiones semiconductoras están diseñadas sólo de manera esquemática en la fig. 1. Por ejemplo en realidad las zonas recristalizadas 2 y 4 se extenderán sólo muy poco más allá de las regiones resolidificadas 1 y 3 respectivas. Finos alambres de níquel 9 y 10 y un alambre de níquel grueso 11 son soldados a las regiones 1, 3 y 8 usando soldadura de indio 16, 17 y 15 respectivamente. El alambre 9 forma una conexión a la base, el alambre 10 forma una conexión al emisor y el alambre 11 forma una conexión al colector del transistor y además es usado como soporte mecánico.

La región 1 y la región 2 están separadas de la región 3 y la región 4 por una ranura 12 que en su fondo tiene un ancho de aproximadamente 0,025 mms. La ranura 12 es rellena hasta el nivel indicado por la línea punteada 13 con laca de poliestireno aplicada como una solu



ción en etilmetilcetona.

El transistor descrito precedentemente puede ser hecho de la manera siguiente.

5 Sobre la rebanada cristalina única originalmente -  
rectangular de germanio de tipo p es aplicada una bolita  
en la forma de un disco circular de un grosor de aproxi-  
madamente 0,050 mms. y 0,2 mm. de diámetro, que consiste  
de plomo con 1 % en peso de antimonio, y se forma un con-  
tacto aleado calentado el conjunto a aproximadamente 700°  
10 C durante aproximadamente 3 minutos en una atmósfera de  
hidrógeno. Después de enfriamiento se forma la ranura 12  
que penetra en el contacto de aleación y su región re-  
cristalizada y se extiende ligeramente en el material --  
del tipo p no disuelto del cuerpo. Esta ranura divide el  
15 contacto de aleación en dos partes. La ranura puede ser  
producida por corte ultrasónico usando un cabezal cortan-  
te delgado y una pasta de un abrasivo fino por ejemplo a  
brasivo de óxido de aluminio.

Algun aluminio es aplicado solamente a una parte -  
20 del contacto de aleación y el conjunto es calentado en-  
tonces en una atmósfera de hidrógeno durante aproximada-  
mente 10 minutos a 750°C siendo fusionadas durante el ca-  
lentamiento las dos partes del contacto y siendo difundi-  
do aluminio desde las dos partes fundidas en el material  
25 del cuerpo por debajo de las partes fusionadas en las --  
partes adyacentes de la superficie del cuerpo que inclu-  
ye la parte de fondo de la ranura 12, formándose así la  
región de tipo n 5. Por enfriamiento se forman las dos -  
regiones recristalizadas 2 y 4 y las regiones resolidifi-  
30 cadas 1 y 3. La región de tipo p 7 y la región resolidi-

263130



ficada 8 pueden ser hechas de una manera ya conocida fusionando una bolita, que consiste de una aleación de indio-galio, sobre el cuerpo de germanio.

5 El transistor arriba descripto es ahora sumergido en un baño mordicante electrolítico que contiene una solución acuosa de hidróxido de sodio, por ejemplo una solución al 5 %. Los tres alambres 9, 10 y 11 son conectados al terminal positivo de una fuente de tensión y un electrodo de platino en el baño es conectado al terminal negativo de la fuente de tensión. Una gran cantidad del material recristalizado 2, 4 y 7 es separado por mordicación por debajo de las regiones resolidificadas 1, 3 y 8, de modo que el área de contacto entre el material recristalizado 2 y 4 y la región de tipo n 5 es reducida para ser no más de la mitad del área de contacto presente después de la aleación y antes de la mordicación. Las regiones resolidificadas 1 y 3 substancialmente no son atacadas por el medio mordicante y así se produce el socavado de las regiones 1 y 3.

20 Las líneas punteadas 18, 19 y 20 muestran tres etapas intermedias durante la etapa de mordicación, estando indicada la etapa final por la línea 20a. La mordicación puede ser continuada hasta que las áreas de contacto entre las regiones 2 y 4 y las regiones 1 y 3 no son más que una cuarta parte del área de contacto antes de la etapa de mordicación. En un caso típico, la dimensión a inicial es 0,225 mms. y la dimensión b al final de la etapa de mordicación prolongada aproximadamente 0,1 mms. (ver fig. 1). Las áreas de contacto entre las regiones 1 y 3 y la región 5 son reducidas en aproximadamente el mismo grado.

203130



Después de esta etapa de mordicación, la laca de poliestireno en la ranura es eliminada usando etilmetilcetona como solvente, y el conjunto es sumergido en un baño mordicante para una mordicación final en peróxido de hidrógeno de 20 volúmenes a 70°C durante aproximadamente 15 segundos. Las regiones 1, 3 y 5 son luego cubiertas con una masa 14 de laca de poliestireno disuelta en etilmetilcetona, penetrando la laca en las hendiduras por debajo de las regiones 1 y 3 y otorgando resistencia mecánica al transistor.

La fig. 2 muestra solamente la ranura 12 y las líneas 18, 19, 20 y 20a que son de forma substancialmente circular dado que el contorno externo de las regiones 1 y 3 unidas entre sí por la laca provista en la ranura 12 antes de la etapa de mordicación prolongada, es inicialmente de forma substancialmente circular.

El transistor así producido es entonces encerrado en una cápsula de cualquier manera conocida.

El transistor descrito precedentemente tiene capacitancias emisor-base y base-colector bajas debido a la severa reducción del área de la juntura base-emisor y la juntura base-colector.

La extensión en que es efectuada la mordicación puede ser controlada vigilando la capacitancia de la juntura base-emisor que tiene a cada lado material de baja resistividad. La capacitancia es suficientemente elevada para ser medida aún si el área de la juntura es pequeña. La figura 3 muestra un circuito de prueba para medir la capacitancia de la juntura base-emisor. El circuito de prueba comprende un generador de señales 21 con una fre-

253136



5 cuencia de aproximadamente 20 Mc/s a una pequeña intensidad de señal de aproximadamente 50 mV (R.M.S.). El generador 21 es conectado en serie con la juntura emisor-base del transistor y un resistor 22, siendo conectado un conductor 23 al emisor del transistor y siendo conectado un conductor 24 a la base del transistor. La señal desarrollada sobre el resistor 22 es medida por medio de un voltímetro a válvula 25 y da una indicación de la capacitancia de la juntura base-emisor.

10 Se ha encontrado que esta capacitancia puede ser medida aún si el transistor está sumergido en agua si se toma cuidado que la resistividad del agua sea elevada, por ejemplo, mayor que 1.000 ohms.cm. Habrá una capacitancia de pérdida debido a las conexiones a la base y al  
15 emisor y esta es aumentada si el transistor es sumergido en agua que tiene una constante dieléctrica de aproximadamente 80. Sin embargo, se ha encontrado que la capacitancia de juntura base-emisor a una polarización cero, puede ser supervisada de esta manera hasta que disminuye  
20 a un valor de aproximadamente 7 pF, siendo la capacitancia de pérdida con el transistor sumergido en agua de aproximadamente  $3 \pm 1$  pF.

25 La fig. 4 es un diagrama esquemático que muestra un aparato en que puede llevarse a la práctica la etapa de mordicación prolongada. Están provistas una pluralidad de estaciones siendo realizada la mordicación en estaciones alternadas 26 y el lavado en agua y la prueba son realizadas en otras estaciones alternadas 27. La prueba es realizada mediante un circuito como el descrito  
30 to precedentemente con referencia a la fig. 3, siendo su

263136



5 ministrada la tensión desarrollada sobre el resistor 22 durante la prueba no a un voltímetro sino a un dispositivo de control que determina si es necesaria otra mordicación, El aparato comprende también una estación de carga 28 y una estación de descarga 29. Un transistor es insertado en un soporte en la estación 28 y luego es desplazado a la primera estación de mordicación 26 en que el transistor es conectado automáticamente para la mordicación y es sumergido en un fluido mordicante en un baño 10 30. Después de un tiempo predeterminado, el transistor es desplazado a la primera estación de prueba 27, es conectado a los conductores 23 y 24 del circuito de prueba y es sumergido en un baño 31 de agua de lavado.

15 Cuando ha sido efectuado el lavado durante un tiempo suficiente, es conectado el circuito de prueba 32 y es medida la capacitancia de la juntura base-emisor. Si la capacitancia no ha sido suficientemente reducida, el transistor es desplazado a la segunda estación de mordicación 26 a lo largo de un camino indicado por la línea 20 punteada 33 y es nuevamente sometido a mordicación con el uso de un baño 30 después de lo cuales desplazado a la segunda estación de prueba 27. Procedimientos similares son seguidos en cada estación subsiguiente 26 y 27 hasta que es alcanzada la capacitancia deseada. Cuando es alcanzada la capacitancia deseada, la salida del 25 circuito de prueba 32 hace funcionar un dispositivo de relevador 34 de modo que no se efectúa otra mordicación. La línea punteada 33 indica el camino del dispositivo. El transistor alcanza finalmente la estación de descarga 30 29 en que es separado del aparato. No es necesario mordi

20010



5 car en el mismo grado en cada una de las estaciones 26;-  
puede ser preferible mordicar en grado considerable en -  
la primera estación 26 y después mordicar ligeramente en  
las estaciones siguientes 26 a fin de alcanzar gradual-  
mente la capacitancia deseada. Además el grado de mordica  
ción en una estación siguiente puede depender de la capa  
citancia medida en la prueba precedente.

10 El aparato es mostrado en el dibujo esquemático de  
la fig. 4 dispuesto de una manera lineal, pero será obvio  
que el aparato puede ser un aparato giratorio y además -  
que puede ser usado un circuito de prueba único y conec-  
tado a su vez a cada estación 27 para probar, antes que  
la línea de transistores se desplace hacia las estacio-  
nes sucesivas de modo que puede efectuarse la descarga y  
la recarga a su vez del soporte para los transistores.

15 El procedimiento de mordicación también puede ser  
aplicado a un transistor que comprende dos zonas aleadas  
provistas por aleación en dos áreas separadas de un cuer-  
po semiconductor, como se indica en la fig. 15. Se desta-  
ca que en general las dos zonas pueden estar un poco se-  
paradas así como 0,05 mms. y la dimensión de cada zona -  
en la dirección de separación de las zonas puede ser a-  
proximadamente 0,2 mms.

20 El transistor comprende dos regiones resolidifica-  
das 36 y 37. Las regiones 36 y 37 están conectadas a -  
alambres (no mostrados) por soldadura (no mostrada).  
Una región 38 de un material resistente a la mordicación  
es provista entre las dos regiones 36 y 37 por ejemplo a  
plicada con un pincel. El transistor es entonces mordica  
do de la manera descrita con referencia a las figs. 1 y  
30



2, estando indicadas las etapas progresivas de mordica-  
ción por las líneas punteadas 39.

5 Un método alternativo es ilustrado en las figs. 6  
y 7. Antes que los alambres (no mostrados) sean asegura-  
dos en posición, una parte de cada región resolidificada  
36 y 37 alejada de la otra región resolidificada es eli-  
minada y en el transistor ilustrado aproximadamente la -  
mitad de cada una, las porciones sombreadas 40 y 41, son  
eliminadas, por ejemplo con una hoja aguda. Los alam-  
10 bres (no mostrados) son conectados y provista la región  
resistente a la mordicación 38 y las etapas progresivas  
subsiguientes de mordicación estén indicadas por las lí-  
neas 39; la línea llena 39 en la fig. 7 indica la exten-  
sión final de la mordicación. Se notará que en este caso  
15 no es obtenida un área alargada delgada de contacto entre  
el material recristalizado y el material resolidificado  
producida como se muestra en la fig. 5 sino un área cor-  
ta más ancha de contacto como se indica en las figs. 6 y  
7, mediante la cual es obtenida una resistencia de base  
20 inferior en esta última realización.

Se notará que para estas tres realizaciones, las -  
de las figuras 1 y 2, la fig. 5 y las figs. 6 y 7, el ta-  
maño de las regiones resolidificadas es mayor que las á-  
reas de contacto entre el material recristalizado y la -  
25 región de base restante después de la mordicación y por  
lo tanto aquella para un área de contacto restante deter-  
minada, en cada caso es comparativamente simple unir ---  
alambres a las regiones resolidificadas.

30 Como alternativa para el uso de laca de poliestire-  
no y etilmetilcetona como solvente, pueden ser usadas --

263130



otras lacas resistentes a la mordicación y otros solventes por ejemplo puede usarse "Cerric Black Resist" comercialmente disponible bajo la designación DH 5353 de la - Cellon Limited y acetona como solvente.

5 La presente solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña, el 14 de Diciembre de 1959, bajo - el número 42.433/59, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

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:

15

20

25

1.- Un dispositivo transistor que comprende un -- cuerpo semiconductor al que son aplicados uno junto al -- otro un electrodo emisor y un electrodo de base en la -- forma de electrodos de aleación, cuyas zonas asociadas -- de material semiconductor recristalizado están en contac -- to con la zona de base, caracterizado por el hecho de -- que el material recristalizado de al menos uno de estos electrodos ubicado en el lado alejado del otro electrodo, es eliminado al menos en la mitad de la superficie de -- contacto de la zona de base inicialmente ocupada por la zona recristalizada.

30

2.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el material recristalizado es -- eliminado al menos desde el emisor.

203130



5 3.- Un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por el hecho de que la superficie de contacto de la zona de base ocupada por la zona recristalizada alcanza a no más de una cuarta parte de la superficie de contacto inicial.

4.- Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que el material eliminado es reemplazado por un material aislante.

10 5.- Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que la distancia entre el electrodo emisor y el electrodo de base es menor que 0,25 mms.

15 6.- Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que por debajo de al menos parte de la porción inicial de la superficie de contacto de la que es eliminado material recristalizado, también es eliminada la zona de base misma.

20 7.- Un dispositivo transistor.

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

25 Esta Memoria consta de diecisiete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

07 FEB. 1961  
Alberto de Elizalde  
Pat. Piedad



263136

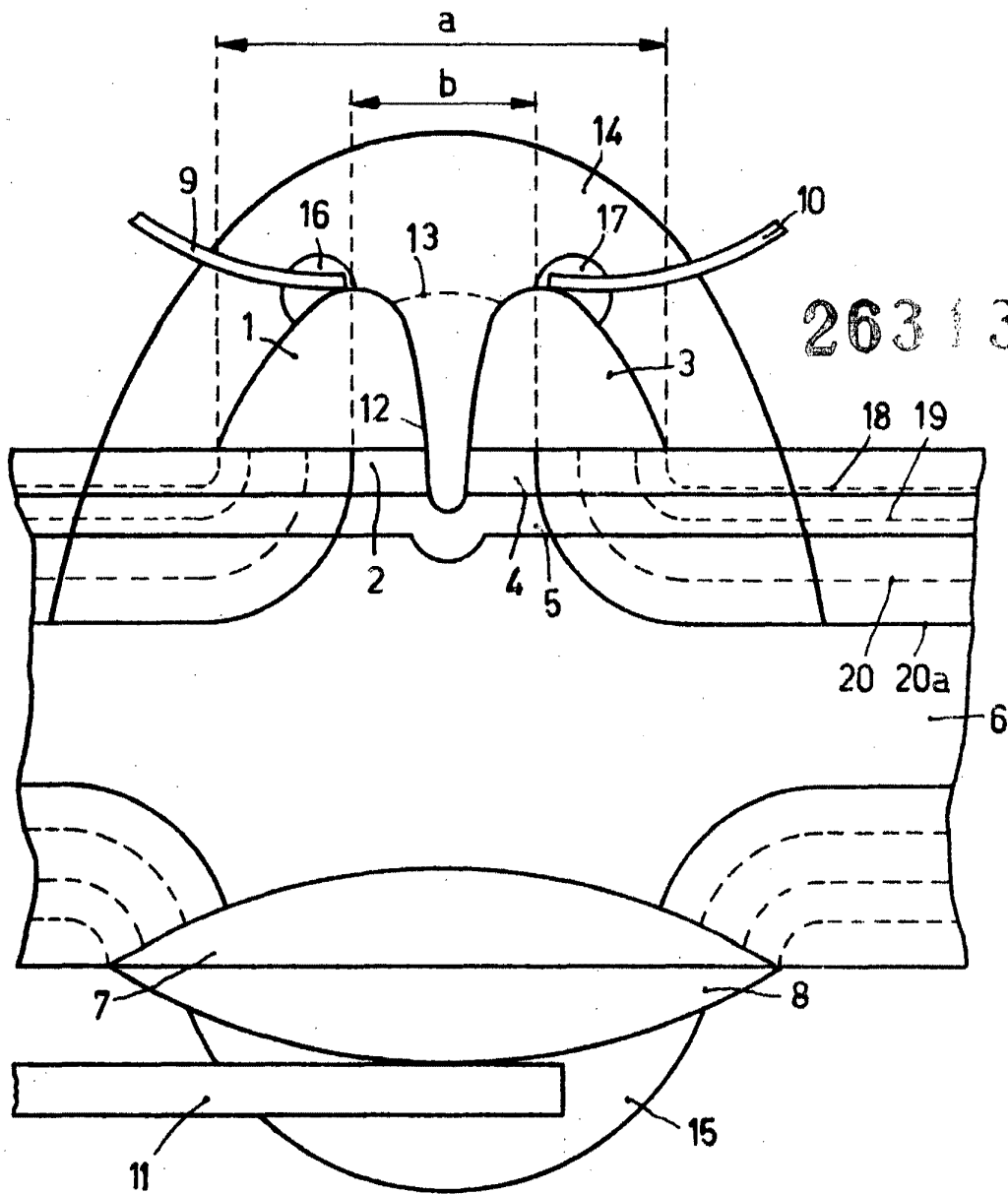


FIG. 1

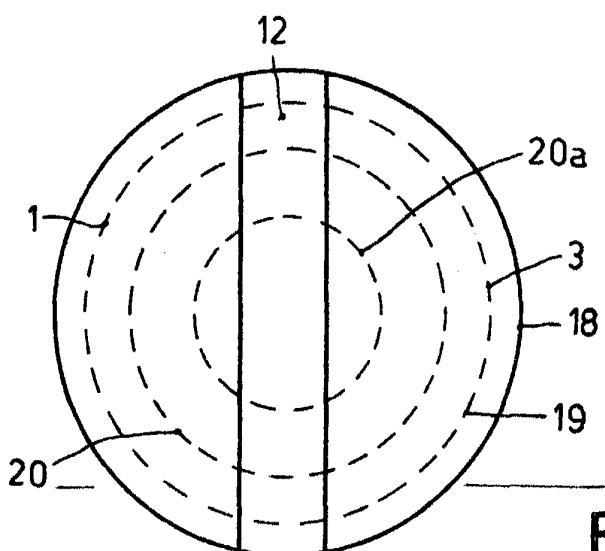


FIG. 2

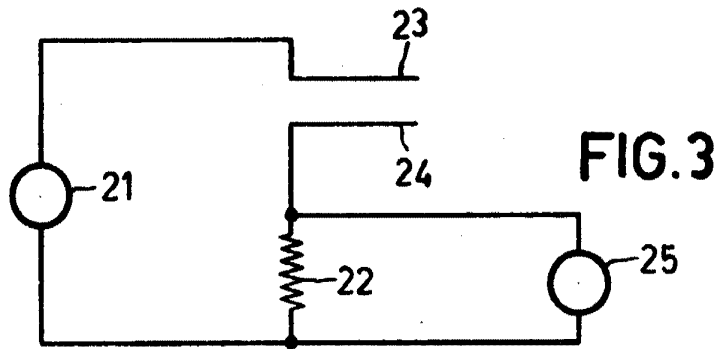


FIG. 3

263,36

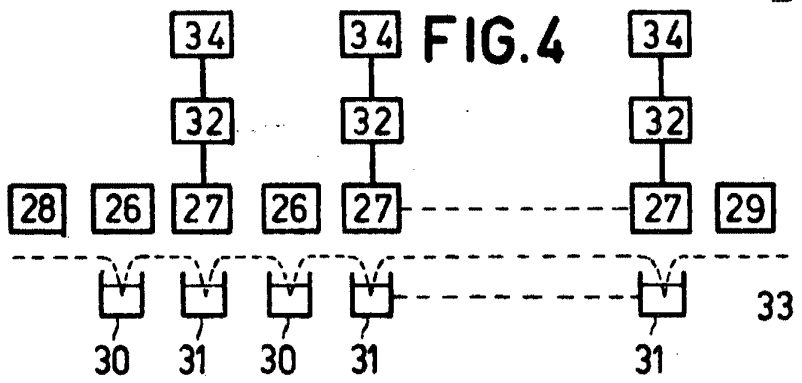


FIG. 4

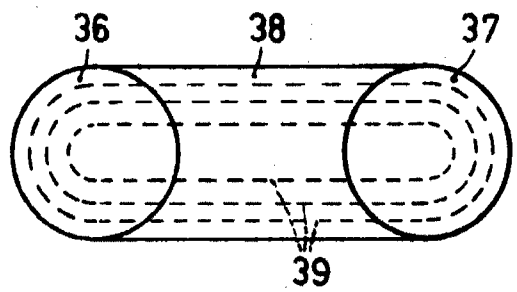


FIG. 5

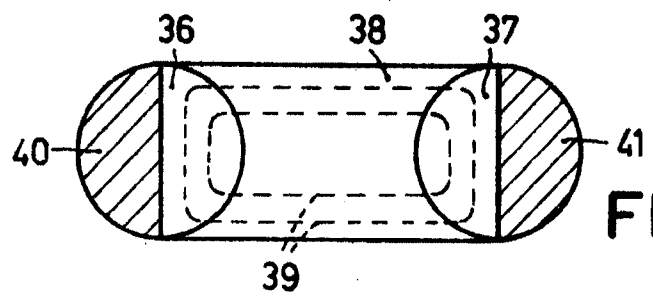


FIG. 6

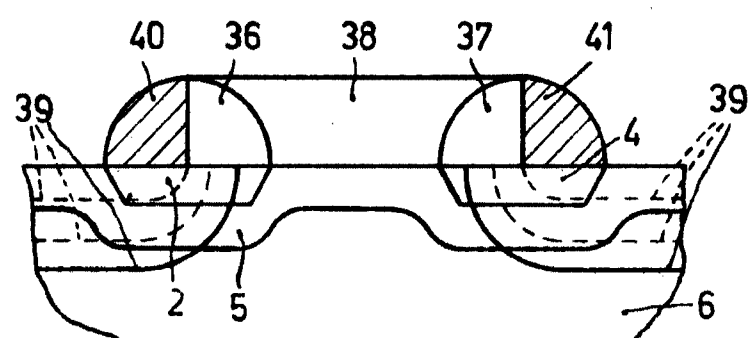


FIG. 7