

361829

P.- 39.419
RCA 59171

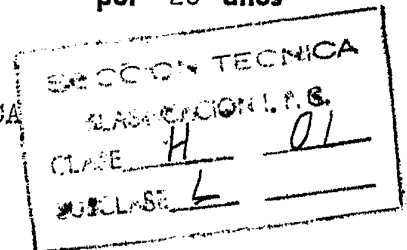
Memoria descriptiva



para solicitar PATENTE DE INVENCION

por 20 años

a nombre de RADIO CORPORATION OF AMERICA



entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 30 Rockefeller Plaza, Nueva York, N.Y.,
Estados Unidos de América

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR UN ARTICULO SEMICONDUCTOR"
(Clase Internacional H01)



Este invento se refiere al conjunto de dispositivos semiconductores y mas particularmente a una técnica para ensamblar un dado que tiene regiones activas semiconductoras a un conjunto de guías de terminal.

5 En general, en la fabricación de dispositivos semiconductores y especialmente para fabricar circuitos integrados, el dado que contiene i) las regiones activas semiconductoras y ii) un número de zonas conductoras cada una de las cuales está conectada a una región activa, usualmente dicho dado está situado en el centro de una cabeza. La cabeza tiene normalmente una pluralidad de guías terminales correspondiente al número de zonas conductoras en el dado. Después de colocarse el dado en la cabeza se hacen conexiones eléctricas entre las zonas del dado y las guías correspondientes de las terminales de la cabeza, haciéndose
10 esto comunmente mediante segmentos cortos de alambre fino. Estos segmentos cortos de alambre deberán ser conectados por un extremo a una zona del dado y, por el otro extremo, a una guía de terminal correspondiente. Las conexiones se hacen una por una y por cada terminal se requiere hacer dos conexiones. El conjunto es después comprobado y si la unidad total es defectuosa la misma tiene que ser descartada por completo, incluyendo el conjunto de cabeza que es relativamente costoso.

15 Este invento proporciona un proceso para fabricar un conjunto semiconductor en el cual un dado que tiene una pluralidad de zonas conductoras de electricidad, cada una de las cuales zonas está pareja con una región activa del dado, es conectado a una película metálica unitaria con
20 aberturas. Una pluralidad correspondiente de dedos penetran
25
30



5 en las aberturas de la película. El dado es colocado adya-
centemente a la abertura de la película de modo que un extre-
mo de cada dedo coincida con una zona correspondiente del
dado. Después de soldar los extremos de los dedos a las
zonas correspondientes del dado, se cortan los dedos del
resto de la película unitariay, de este modo la estructura
resultante comprende un dado que tiene una pluralidad de
segmentos de dedos aislados por la película, los cuales
segmentos se extienden hacia afuera y están sostenidos por
10 el dado.

En el dibujo:

La Figura la muestra una vista de plano de un con-
junto de acuerdo con una representación de este invento.

15 La Figura 1b muestra una vista de corte a sección
del conjunto de la Figura la.

La Figura 2 muestra una representación alterna-
tiva de un conjunto semiconductor de acuerdo con este in-
vento.

20 La Figura 3a muestra una película metálica unita-
ria utilizada en la aplicación del proceso de este invento.

La Figura 3b muestra una vista de corte a sección
de una porción de la película unitaria mostrada en la Fi-
gura 3a tomada por el plano de corte 3b.

25 La Figura 3c muestra el segmento de la película
unitaria de la Figura 3b ensamblada a una zona correspon-
diente de un dado semiconductor.

La Figura 4 muestra un artículo de fabricación
de acuerdo con esta invención.

30 La Figura 5 muestra una vista de corte a sección
de un dado semiconductor que puede ser utilizado en la re-



presentación preferida de este invento.

Y las Figuras 6 y 7 muestran configuraciones alternativas para los dedos metálicos del artículo que se muestra en la Figura 4.

5

Ejemplo 1

10

Las Figuras 1a y 1b muestran un conjunto semiconductor 1 fabricado de acuerdo con una representación preferida de este invento. El conjunto 1 incluye una cubierta metálica exterior 2. Una cabeza aislante 3 está colocada dentro de la cabeza y dicha cabeza puede incluir, por ejemplo, un cristal, cerámica o material sintético. Un substrato metálico 4 de buena conductividad térmica es sostenido por la cabeza 3. Una pluralidad de guías de terminal 5 se extienden hacia arriba a través de la cabeza 3.

15

En este conjunto particular hay diez de dichas guías de terminal espaciadas periféricamente en relación con el substrato 4.

20

Cada guía de terminal 5 puede comprender un metal de conductividad adecuada y con un coeficiente de expansión que corresponda al del material aislante de la cabeza.

25

Cuando el material aislante es, por ejemplo, un cristal de material de cerámica, las guías de terminal 5 comprenden preferentemente un metal de coeficiente de expansión bajo tal como una aleación (Kovar) de 29 por ciento de níquel por peso, 17 por ciento de cobalto por peso y el resto esencialmente de hierro. Cada una de las guías de terminal 5 tiene un área de contacto 6 adyacente al substrato 4. Un dado semiconductor 7 es soldado al substrato 4 y tiene una pluralidad de zonas 8 conductoras de electricidad en la superficie expuesta del dado, las cuales zonas correspon-

30



den al número de guías de terminal 5.

Cada zona conductora está conectada eléctrica-
mente a la guía terminal 5 correspondiente por medio de un
dedo 9 en la forma de una película metálica afinada. Cada
5 dedo 9 tiene un extremo que es suficientemente estrecho
para hacer contacto solamente con la zona 8 correspondien-
te del dado. Cada dedo 9 tiene una extremidad exterior 11
que es soldada a una guía de terminal 5 correspondiente.
El dado 7 es fijado al substrato 4 por medio de una capa
10 adhesiva 12 adecuada.

Ejemplo II

La figura 2 muestra un conjunto semiconductor de
acuerdo con una representación alternativa de esta invención.
Este conjunto consiste de una armazón unitaria de plomo
15 13 que comprende una película metálica que tiene una plu-
ralidad de guías de terminal 14 que se extienden hacia den-
tro y hacia una región central 15. Un dado 7 está colocado
en la región central 15 y tiene un número de regiones se-
miconductoras activas y una pluralidad de zonas 8 conducto-
20 ras de electricidad (correspondientes al número de guías de
terminal 14).

Un dedo afinado 9 en forma de película metálica
conecta eléctricamente cada zona 8 con la guía de terminal
14 correspondiente. El dado 7 puede ser sostenido solamen-
25 te por los dedos 9, o toda la región central 15 puede estar
mecánica y eléctricamente protegida mediante un material
aislante adecuado 16 el cual puede comprender, por ejemplo,
un plástico moldeable o cristal de temperatura baja. Después
que el conjunto está completo la armazón de plomo 13 es cor-
30 tada por las líneas punteadas 17 para aislar eléctricamen-



las guías de terminal entre sí.

Seguidamente se describirá el proceso por el cual se fabrican los conjuntos que se muestran en las Figuras 1a, 1b y 3a.

5 Se proporciona una armazón de contacto 18 (véase la Figura 3a) en forma de película metálica unitaria que tiene un espesor en el orden de los 1 a 2 mils. Una película de un espesor que no exceda de 2 mils es empleada con preferencia ya que se hace difícil proveer porciones de
10 extremo suficientemente estrechas en películas que tengan un espesor mayor. La armazón 18 de contacto tiene una pluralidad de dedos afinados 9 que se extienden hacia dentro en una abertura 19 en la película. Cada dedo 9 tiene una porción de extremo 10 relativamente estrecha (típicamente
15 de 2 a 4 mils de ancho) que está adaptada para coincidir con una zona correspondiente 8 del dado semiconductor 7 al cual será ensamblada la armazón de contacto 18.

La armazón de contacto 18 es también provista con porciones extendidas 20 y 21. La porción extendida 20
20 tiene un agujero 22 en la misma y la porción extendida 21 tiene una ranura 23. Las porciones extendidas 20 y 21 con el agujero 22 y la ranura 23 son respectivamente utilizadas para el objeto de alinear y asegurar que coincidan las porciones de extremo 10 de los dedos 9 con las zonas correspondientes 8 del dado semiconductor 7 con el cual será ensamblada la armazón de contacto 18.
25

La armazón de contacto 18 puede ser construida con materiales que comprenden una gran variedad de metales requiriéndose solamente que el material pueda ser soldado
30 por un extremo a las zonas 8 del dado semiconductor 7 y por

el otro extremo a las zonas de terminal de cualquier unidad (en el caso de usarse tal estructura) en la que deberá colocarse la armazón de contacto. La armazón de contacto 18 puede ser fabricada por un proceso de fotograbado para producir dedos que tengan porciones de extremo localizadas con exactitud y con las medidas requeridas. Los metales adecuados para la armazón de contacto 18 son cobre, bronce fósfnico, bronce fosforoso, hierro, aluminio, níquel y Kovar.

Después de ser provisto el dado semiconductor de la armazón de contacto 18, teniendo la misma cantidad de zonas conductoras 8 que las porciones de extremo 10 de los dedos 9 y estando coincidentes los primeros con las segundas, el dado semiconductor es colocado adyacentemente a la abertura 19 de modo que cada zona 8 coincida con la correspondiente porción de extremo 10 de los dedos. Cada zona 8 comprende un "bache" levantando de soldadura. Cuando las porciones de extremo de los dedos 10 son puestas en contacto con las zonas 8 correspondientes del dado, se dirige gas caliente (tal como el gas formado con 10% de hidrógeno y 90% de nitrógeno, a una temperatura de 625°C.) hacia la armazón de contacto y el dado para fundir la soldadura de las zonas 8, formándose así una conexión de soldadura entre cada zona y la porción de extremo correspondiente. De esta manera se forman simultáneamente todas las conexiones de soldadura.

La superficie de todas las porciones de extremo de los dedos que se van a soldar debe estar muy limpia y libre de óxido para asegurar una buena conexión de soldadura entre las porciones de extremo 10 de los dedos y las



zonas correspondientes 8 del dado. Los baches de soldadura de las zonas del dado deben ser razonablemente uniformes. Un material de soldadura eutéctico, que contenga 2,5% de plata y 97,5% de plomo por peso, brindará una conexión mecánica y electricamente buena. Esta soldadura particular se funde a unos 305°C.

5

La Figura 3b muestra una vista de corte a sección de una porción de uno de los dedos 9. El dedo 9 contiene una hendidura adyacente a su porción de extremo 10. Cuando la porción de extremo 10 del dedo 9 es subsiguientemente soldada a una zona 8 situada periféricamente en el dado 7, como se muestra en la Figura 3c, la hendidura evita que el dedo 9 haga corto circuito inadvertidamente con el borde del dado.

10

15

Aunque se han utilizado conexiones de soldadura en la representación preferida, también se puede utilizar otros métodos para soldar las porciones de extremo 10 de los dedos a las zonas 8 correspondientes del dado. Como por ejemplo, se pueden utilizar técnicas de soldadura ultrasónica o por compresión térmica para soldar simultáneamente todas las porciones de extremo de los dedos a las zonas correspondientes del dado, siempre que las zonas y las porciones de extremo sean debidamente cubiertas con o contengan un material adecuado para soldar con la técnica particular que se desee emplear.

20

25

Después de haberse soldado el dado con la armazón de contacto 18 conforme se ha descrito, los dedos 9 son cortados de la armazón de contacto 18 por la línea punteada 24. La estructura resultante, que se muestra en la Figura 4, comprende un artículo en el cual están soldados

30



Los dedos 9, y están sostenidos solamente por el dado 7 y se extienden hacia afuera del dado a manera de vigas. Cada dedo 9 tiene una porción de extremo 10 conectada mecánicamente y electricamente a una zona 8 correspondiente del dado. Alternativamente, se puede decir que el dado 7 está soldado a y sostenido por los dedos 9.

El artículo 25 tiene un número de ventajas como un artículo intermedio o final de fabricación. En cualquier manipulación posterior del artículo se puede emplear un aspirador de vacío, que tenga diez receptáculos (correspondiendo con el número de los dedos 9), para coger el artículo haciendo contacto solamente con los dedos 9 y evitar así el hacer contacto físico con el dado 7, con lo cual se disminuye la posibilidad de dañar el dado durante manipulaciones subsiguientes.

El artículo 25 puede ser comprobado antes de usarlo para una unidad relativamente costosa, según se muestra en las Figuras 1a, 1b, y 2. La prueba se puede realizar con un instrumento adecuado, haciendo contacto con cada dedo y mediante las comprobaciones eléctricas que sean apropiadas. Los instrumentos de comprobación pueden llegar fácilmente a los dedos 9 del artículo 25 ya que las extremidades exteriores 11 de los dedos quedan relativamente bien separadas entre sí en comparación con la separación que existe entre las zonas 8 del dado 7. Además, al poderse hacer la comprobación sin necesidad de que los instrumentos toquen directamente las zonas del dado, se disminuye también la posibilidad de arañar el dado 7 o de ocasionar otro daño mecánico al mismo.

Después de hacerse la comprobación eléctrica al



5 artículo 25 puede: i) ser empleado como producto final; ii) ser colocado en una cápsula, mediante encubrimiento del dedo 7 y las porciones adyacentes de extremo 10 de los dedos 9 con un material de cristal o aislante sintético adecuado; o iii) ensamblando en una unidad convencional como, por ejemplo, del tipo que se muestra en las Figuras 1a y 1b, o en la Figura 2.

10 El artículo 25 puede, por ejemplo, ser simplemente ensamblado para proporcionar la estructura resultante que se muestra en las Figuras 1a y 1b, cogiéndolo con un aspirador de vacío y colocándolo en la cubierta 2 de modo que las extremidades exteriores 11 de los dedos 9 queden coincidentes con las áreas de contacto 6 de las guías de terminal correspondientes 5. Las extremidades 11 de los dedos son entonces soldadas a las áreas de contacto 6 para completar la conexión eléctrica entre cada zona 8 y su guía de terminal 5 correspondiente. Tanto las áreas de contacto 6 como las superficies adyacentes de las extremidades 11, o ambas, pueden ser cubiertas con un material de soldadura adecuado.

15 La soldadura de las extremidades 11 con las áreas de contacto 6 pueden realizarse empleando una plancha de soldadura de forma adecuada para calentar las regiones que se desea soldar. Se puede desear que las áreas de contacto 6 sean previamente calentadas a una temperatura ligeramente inferior al punto de la soldadura empleada. Es preferible que el material de soldadura que se utilice para soldar las extremidades 11 de los dedos con las áreas de contacto 6 tenga un punto de fundición más bajo que el del material empleado para soldar las porciones de extremo 10



de los dedos con las zonas 8 del dado. Esto ayudará a ase-
gurar que las soldaduras entre las porciones de extremo de
los dedos y las zonas del dado no serán afectadas cuando se
suelden las extremidades 11 de los dedos con las areas de
5 contacto 6 de las guías de terminal 5. Se ha podido com-
probar que no es necesario que la soldadura entre las extre-
midades 11 con las areas de contacto 6 tenga un punto de
fundición más bajo que el de la soldadura empleada para unir
las porciones de extremo de los dedos con las zonas del
10 dado, siempre que se emplee un procedimiento para soldar
suficientemente rápido y que tenga las características apro-
piadas de tiempo y temperatura. Se prefiere el empleo de
una soldadura eutéctica de plomo y antimonio que tenga un
grado de fundición de 252°C. para soldar las extremidades
15 de los dedos con las areas de contacto. Tal soldadura
puede ser, por ejemplo, 88% de plomo y 12% de antimonio por
peso.

También se puede emplear, alternativamente, un gas
que genere calor para hacer las soldaduras. Se puede emplear
20 también otras técnicas para soldar que produzcan las conexio-
nes deseadas . Al emplearse soldadura ultrasónica entre
las porciones de extremo 10 de los dedos y las zonas 8 del
dado, éstas últimas pueden comprender aluminio y las por-
ciones adyacentes de extremo de los dedos deben comprender
25 preferentemente o estar cubiertas de una capa delgada de
material susceptible a ser soldado ultrasónicamente, tal
como el aluminio.

La superficie inferior del dado 7, o sea, la su-
perficie que no tiene zonas 8, puede ser cubierta con una
30 substancia adhesiva 12 adecuada para establecer una unión



fuerte y de buena conductividad térmica con el substrato
4. En otra alternativa y para este objeto, se puede depo-
sitar primeramente una capa adhesiva 12 sobre el substrato
4.

5 Después de asegurar el artículo 12 a la unidad
que se muestra en las figuras la y lb, se puede emplear
una tapa (que no se muestra) para sellar la unidad. La ta-
pa puede cubrir al artículo 25 y estar mecánicamente solda-
da a la cubierta 2.

10 En la Figura 2 se muestra otra unidad de ensambla-
je que puede ser fabricada alternativamente de manera simi-
lar a la ya explicada. Se coloca el artículo 25 dentro
de la región central 15 de la armazón de plomo 13 de modo
que la extremidad exterior 11 de cada dedo 9 coincida con
15 una guía de terminal correspondiente 14. Cada extremidad
exterior 11 es entonces unida a su correspondiente guía
terminal 14 como, por ejemplo, con soldadura o por métodos
ultrasónicos. Seguidamente el conjunto puede ser usado en
esta forma o puede ser primeramente puesto dentro de una c
20 cápsula, por ejemplo, inyectando una capa en forma de mol-
de de cristal o de material sintético aislante 16 sobre el
artículo 25 y las porciones de las guías de terminal 14
adyacentes a las extremidades exteriores 11 de los dedos 9.

Ejemplo III

25 La Figura 5 muestra una vista de corte a sección
de un dedo típico que puede ser empleado en la fabricación
de un conjunto dispositivo semiconductor de acuerdo con
este invento.

30 El dedo 7 que se muestra en la Figura 5 compren-
de un material semiconductor monolítico tal como el silicón.



5 Se deberá comprender con claridad que este invento es aplicable a cualquier dado adecuado que posea un número de regiones activas semiconductoras, prescindiendo de si esas regiones están situadas en un cuerpo semiconductor monolítico o están aisladas eléctricamente por algún medio dieléctrico.

10 El dado de silicón 7 que se muestra en la Figura 5 tiene una capa epitaxial 26 de, por ejemplo, material semiconductor de tipo N, teniendo su substrato una conductividad de tipo P. En la capa epitaxial 26 se forma un diodo que comprende regiones adyacentes 27 y 28 con tipos de conductividad mutuamente opuestos. En la capa epitaxial 26 se forma también un transistor que comprende las regiones adyacentes 29, 30 y 31 de tipos diferentes de conductividad alternadamente dispuestas.

15 Cada una de las regiones activas 27 hasta la 31, inclusives, está en contacto con una capa de electrodo de aluminio correspondiente 32. Una capa aislante 33 de, por ejemplo, bióxido de silicón, es dispuesta sobre la superficie superior del dado 7. La capa aislante 33 tiene agujeros a través de los cuales se extienden los varios contactos 32. Una capa de aluminio depositada recubre la capa aislante 33 y conecta eléctricamente cada contacto 32 a una zona 8 correspondiente del dado. Interpuesta entre la porción 34 de cada película de aluminio de interconexión y cada zona 8 del dado, que la recubre, hay depositada una capa de material soldable tal como el oro (solamente para dispositivos de temperatura relativamente baja) o el níquel. Cada zona 8 del dado, comprende un "bache" levantado de soldadura en la capa soldable 35 correspondiente.

20

25

30



5 Los ahillos 36 y 37 rodean al diodo y al transis-
tor, respectivamente, y son de un material de conductivi-
dad de tipo P+. Estos anillos, conjuntamente con el subs-
trato que está debajo, sirven para aislar electricamente
al diodo y al transistor, uno del otro y de cualquiera otros
elementos del dado 7.

10 Las Figuras 6 y 7 muestran configuraciones alter-
nativas para los dedos 9. En la Figura 6 se muestra un de-
do 9' alternativo que tiene una sección curvada flexible 38.
La sección curvada 38 sirve para permitir variaciones en la
longitud de los dedos 9' debido a, por ejemplo, expansiones
y contracciones térmicas de los dedos.

15 La Figura 7, similarmente, muestra una vista de
corte a sección de un dedo 9'' que tiene una porción curva-
da 39 que acomoda, de igual modo, variaciones pequeñas en
la longitud del dedo debidas por ejemplo, a expansión o
contracción térmica.

20 La armazón de contacto 18, que se muestra en la
Figura 3a, no tiene que ser necesariamente un miembro in-
dependiente, pero puede comprender una porción de una lámí-
na o cinta relativamente grande que contenga un gran número
de dichas armazones de contacto. Las extensiones de índi-
ce 20 y 21 en la armazón y el agujero 22 y la ranura 23, co-
rrespondientes, pueden ser entonces respectivamente usados
25 para alinear con exactitud los dedos 9 de la armazón de
contacto con las zonas de un dado correspondiente con maqui-
naria automática.

30 La maquinaria automática, después de hacer dicho
alineamiento, puede ser empleada para soldar simultaneamen-
te las porciones de extremo 10 de los dedos a las zonas 8

24 DI



5 correspondiente del dado. Después de cortarse los dedos
9 para formar el artículo resultante 25, la maquinaria auto-
mática se puede emplear para alinear las extremidades 11 de
los dedos 9 del artículo 25 con las correspondientes guías
de terminal 5 (figura 1a y 1b) o 14 (figura 2), y para sol-
dar simultáneamente todas las extremidades de dedos a las
guías de terminal correspondientes.

10 La presente solicitud que corresponde a la pre-
sentada en Estados Unidos de América con fecha 27 de Diciem-
bre de 1967, bajo el número 693.833 se acoge a los benefi-
cios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre la Propiedad
Industrial.

15

- N O T A -

20 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:

25 1.-Un procedimiento para fabricar un artículo se-
miconductor que comprende: proveer un dado que tenga un nú-
mero de regiones activas semiconductoras teniendo una super-
ficie dada de dicho dado una pluralidad de zonas soldables
y conductoras de electricidad dispuestas sobre la misma cada

24 DIC



una de dichas zonas estando aparejada electricamente con
por lo menos una de dichas regiones activas, caracteriza-
do por los pasos de proveer una película metálica unitaria
con abertura que tiene una pluralidad correspondiente de
5 dedos que se extienden por dicha abertura, teniendo cada
dedo una porción de extremo que coincida con una zona co-
rrespondiente cuando dicho dado está adyacente a dicha aber-
tura, colocando dicho dado adyacente a dicha abertura de
modo que cada porción de extremo de dedo coincide con una
10 zona correspondiente del lado, soldando cada porción de
extremo de dedo a la zona correspondiente de dicho dado para
formar una unión mecánica de buena conductividad eléctrica
y cortando dichos dedos de la película unitaria antes de
la colocación en la capsula u otro empaquetamiento final
15 para proporcionar una pluralidad correspondiente de dedos ais-
lados que están sostenidos solamente por dicho dado y se ex-
tienden hacia afuera del mismo.

2.-Un procedimiento según la reivindicación 1
en el cual dicho dado es comprobado eléctricamente hacién-
20 dose contacto eléctrico solamente con los dichos dedos ais-
lados, con anterioridad al empaquetamiento de dicho artí-
culo.

3.-Un procedimiento de acuerdo con la reivindica-
ción 1, en el cual dicho paso de soldadura comprende sol-
25 dar simultaneamente todas las dichas porciones de extremo
de dedo a las zonas correspondientes.

4.-Un procedimiento de acuerdo con la reivindi-
cación 1 en el cual cada uno de dichos dedos cortados
es afinado con una extremidad relativamente grande y espa-
30 ciada su porción de extremo.

5.-Un procedimiento de acuerdo con la reivindi-

24 DIC



5 cación 2 que comprende los pasos adicionales de proveer una unidad de terminal que incluye una pluralidad correspondiente de guías de terminal, teniendo cada guía de terminal un área de contacto adaptada para coincidir con una extremidad de dedo correspondiente, colocando el dicho da-
do en dicha unidad después de hacerse la comprobación eléctrica, de modo que las extremidades de los dedos soldadas al dado coinciden con un área de contacto de una guía terminal correspondiente, y soldando cada extremidad al área
10 de contacto correspondiente.

6.-Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5 en el cual dicho paso de soldar la extremidad no afecta la soldadura entre la porción de extremo del dedo y la zona correspondiente del dado.

15 7.-Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5 en el cual dichas extremidades de dedo son soldadas simultáneamente con las áreas de contacto de las guías de terminal correspondiente.

20 8.-Un procedimiento para fabricar un artículo semiconductor.

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

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

Madrid,

24 DIC. 1968 |

P.A.

Antonio de Elizalde
Por Poder

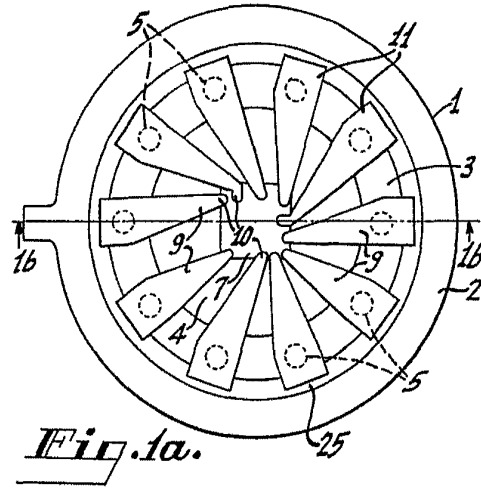


Fig. 1a.

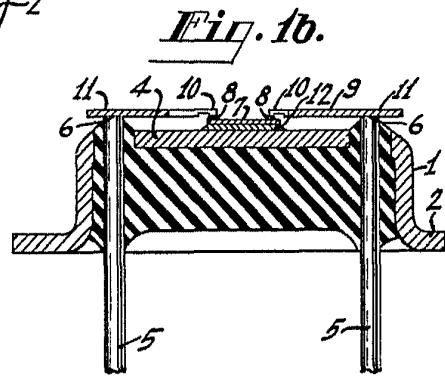


Fig. 1b.

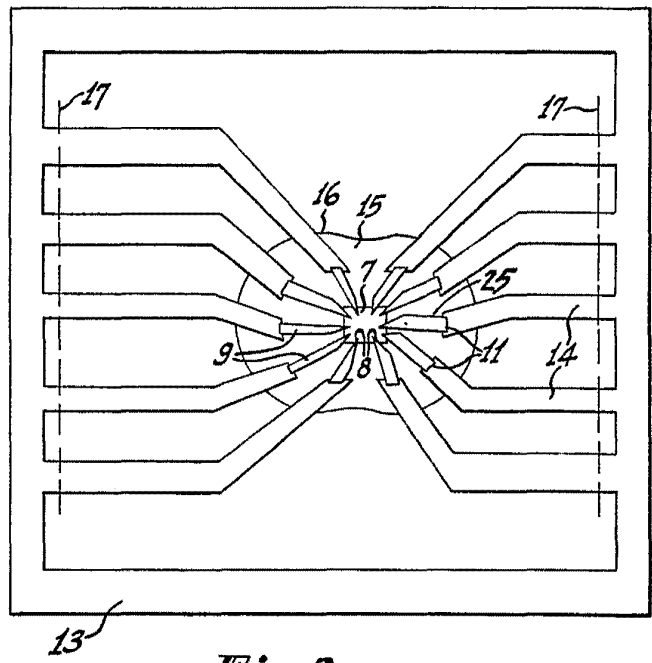


Fig. 2.

Radio Corp. of America

361/29

24 016 1958

Fig. 3a.

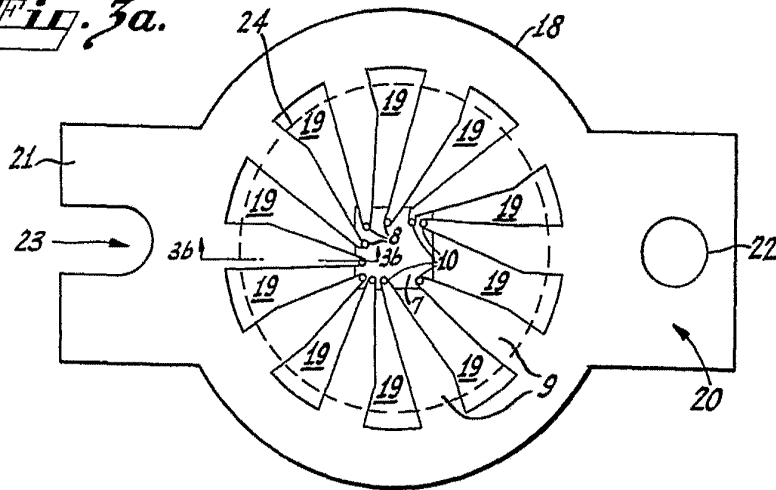


Fig. 3b.

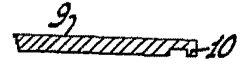


Fig. 3c.



Fig. 4.

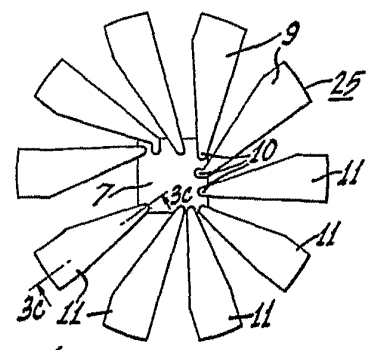


Fig. 6.

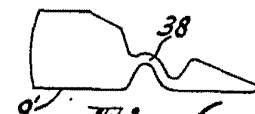
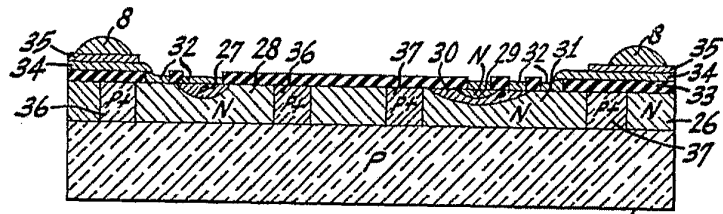


Fig. 7.



Fig. 5.



Handwritten signature or initials.