

14 NOV. 1975

442615
P. 2 61.544

Int. Cl.: <u>H01R 9/00 // H03K -</u>

IBM Docket
UK 9-73-013

MEMORIA DESCRIPTIVA

para, solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

A nombre de INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en Armonk, N.Y. 10504, Estados Unidos de
América.

por: "UN DISPOSITIVO DE CIRCUITO INTEGRADO SEMICON
DUCTOR"

El presente invento se refiere a un dispositivo de circuito integrado semiconductor y a una barra colectora de distribución de corriente para un dispositivo semiconductor de circuito integrado.

5 En la técnica de los semiconductores, se ha producido un incremento sustancial en los rendimientos de tratamiento en años recientes debido a una comprensión y a un control aumentados de los diversos procedimientos necesarios para formar dispositivos semiconductores. Esto ha conducido a la obtención de dispositivos de circuito integrado semiconductores cada vez más complejos y, desde luego, actualmente no es desusado que una pastilla semiconductor individual contenga perfectamente más de 12.000 dispositivos semiconductores.

10

15

Puede esperarse que en un futuro no demasiado lejano se realicen intentos para fabricar circuitos todavía más complejos. Esencialmente, esto se debe a que la fabricación de muchos miles de dispositivos es justamente tan económica como la fabricación de uno de ellos, desde un punto de vista de tratamiento. Se puede anticipar que pronto el componente más importante en el coste de un circuito integrado será el coste del encapsulamiento. Por tanto, se está llevando a

20

25

cabo intensos esfuerzos para encapsular más y más dis-

positivos semiconductores en una sola cápsula.

Así, se ha propuesto que en lugar de utilizar pastillas individuales de material semiconductor (por ejemplo, cuadrados de 5 mm de lado) montadas en un envase o cápsula, se haga uso de una oblea completa de material semiconductor (por ejemplo, con un diámetro de 25 a 75 mm.). Tal enfoque podría, desde luego, economizar muchos de los costes de encapsulamiento si los rendimientos del proceso pueden mantenerse satisfactoriamente. La memoria completa de la solicitud de patente británica nº 17.961/74, describe un circuito integrado a gran escala en el que, durante la fabricación, se producen dos juegos de obleas, uno de ellos imagen especular del otro. Las obleas se dividen en dos grupos, uno que tiene los circuitos "esencialmente buenos" y el otro con circuitos "esencialmente malos". Si el circuito de una oblea del juego "esencialmente bueno" es defectuoso, se aísla eléctricamente y se monta sobre él un circuito de repuesto que es su imagen especular, procedente de un juego "esencialmente malo". Como es una imagen especular, las zonas de contacto de entrada/salida del circuito de repuesto "sustituido" coinciden con las zonas de contacto de entrada/salida del circuito defectuoso aislado.

Un problema importante asociado con el encapsulamiento de una oblea semiconductor que puede contener un dispositivo de tratamiento de datos completo, es la distribución de corriente dentro de la oblea. En general, aunque las trayectorias conductoras formadas sobre o en la superficie de la oblea son adecuadas como conductores para señales, en algunas circunstancias pueden tener un espesor inadecuado o una anchura inadecuada para transmitir corriente a los diversos dispositivos formados en la oblea.

De acuerdo con un aspecto del presente invento, un dispositivo de circuito integrado semiconductor comprende un dispositivo de circuito integrado semiconductor que incluye un sustrato semiconductor que contiene una pluralidad de circuitos integrados dispuestos en dos filas que definen entre ellas un canal, teniendo cada circuito, asociado con él, terminales para la alimentación de corriente eléctrica a ese circuito, una pluralidad de trayectorias conductoras de alimentación de corriente formadas en el sustrato y cada una de las cuales se extiende desde un terminal hasta un área de contacto en el canal, y una barra colectora de corriente que pasa a lo largo del canal y que consiste en al menos un elemento de distribución de corriente montado en el sustrato, te-

niendo el o cada uno de los elementos de distribución
contactos independientes unidos a áreas seleccionadas
de entre dichas áreas de contacto, y comprendiendo el
o cada elemento un conductor de retorno de tierra y un
5 conductor de alimentación de tensión, separados eléc-
tricamente entre sí por una capa de material dieléctri-
co.

De acuerdo con un segundo aspecto del inven-
to, una barra colectora de distribución de corriente
10 para un dispositivo de circuito integrado semiconduc-
tor comprende, por lo menos, un elemento de distribu-
ción de corriente que tiene contactos dependientes des-
tinados a entrar en contacto con unas seleccionadas
de una pluralidad de trayectorias de alimentación de
15 corriente formadas en el dispositivo semiconductor in-
tegrado cuando el elemento esté montado en él, compren-
diendo dicho elemento de distribución de corriente un
conductor de retorno de tierra y un conductor de ali-
mentación de tensión, aislados eléctricamente entre sí
20 por una capa de material dieléctrico.

El invento se describirá ahora particularmen-
te, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos
anejos, en los que:

la figura 1 es un esquema de una oblea semi-
25 conductora vista en planta,

la figura 2 es una vista agrandada de parte de la oblea representada en la figura 1,

5 la figura 3 es una vista en sección transversal dada a lo largo de una línea III-III de la figura 2,

la figura 4 es una vista en sección transversal a través de una pastilla de barra colectora, representando una forma de construcción,

10 la figura 5 es una vista en sección transversal a través de una pastilla de barra colectora, representando una forma alternativa de construcción,

la figura 6 muestra una configuración alternativa para una longitud de conexionado de barra colectora de corriente,

15 la figura 7 es una vista en planta que representa cómo pueden realizarse conexiones de corriente para circuitos integrados de la oblea,

20 la figura 8 es una vista en sección transversal a través de una oblea, una pastilla de circuito de sustitución y una pastilla de barra colectora,

la figura 9 representa un diagrama de bloques de un sistema de distribución por barra colectora de corriente, típico,

25 la figura 10 representa un circuito equivalente del sistema de distribución de corriente ilustra-

do en la figura 7,

la figura 11 muestra cómo pueden realizarse conexiones con la oblea en su periferia,

5 y la figura 12 es una vista en planta de parte de un plano conductor de una pastilla de barra colectora.

Haciendo referencia ahora a la figura 1, una oblea 1 de material semiconductor, tal como silicio, tiene formadas en ella varias islas o circuitos integrados 2 dispuestos en filas y columnas. Cada circuito integrado consiste en muchos miles de dispositivos semiconductoros individuales que están interconectados para constituir un circuito particular. Así, algunos de los circuitos 2 pueden constituir unidades aritméticas/lógicas de un dispositivo de tratamiento de datos, mientras que otros pueden constituir memorias. Cada uno de los circuitos 2 están eléctricamente aislados de los otros circuitos, excepto en donde están eléctricamente conectados a otros circuitos por trayectorias conductoras, no representadas, que corren sobre la superficie de la oblea. Así, toda la oblea puede constituir un dispositivo de tratamiento de datos completo.

10

15

20

La oblea y sus circuitos integrados pueden estar formados por cualquier técnica conveniente tanto en la tecnología de transistores de efecto de campo como

25

en la tecnología de transistores bipolares. No se dan detalles en esta descripción, ya que no son necesarios para la comprensión del presente invento.

5 Cualquiera que sea la tecnología utilizada, la superficie de la oblea está cubierta, normalmente, con una capa de material aislante, tal como dióxido de silicio o nitruro de silicio, que no sólo sirve para proteger el material semiconductor subyacente y las uniones PN, sino que también sirve como soporte para el conexionado conductor que interconecta los
10 diversos circuitos y dispositivos formados en la oblea. La magnitud del conexionado dependerá de la complejidad de los circuitos pero, normalmente, consistirá en dos o tres niveles de metalurgia. En la
15 presente realización, la oblea tiene tres niveles de metalurgia a los que se hará referencia más adelante.

Interconexiones eléctricas dentro de un circuito 2 están formadas en la superficie de la oblea, dentro de los límites de ese circuito. Los canales 3
20 formados entre las filas y las columnas de circuitos 2 están reservados para interconexiones eléctricas, no representadas, entre circuitos diferentes de los circuitos 2 y hacia y desde las espigas de contacto de entrada y de salida (no representadas) de la oblea.
25 Los expertos en la técnica apreciarán que, al igual

que empleando trayectorias metalizadas sobre la superficie de la oblea para las diversas interconexiones, también pueden formarse dentro de la superficie de la oblea trayectorias conductoras altamente impurificadas. Como tales estructuras son bien conocidas en la técnica y no forman parte del presente invento, no se darán detalles de las mismas. Es suficiente decir, sin embargo, que si se desean tales canales conductores, podrían formarse en el canal 3 de conexión, entre las islas 2.

Uno de los problemas principales asociados con el encapsulamiento de un circuito integrado a gran escala es la distribución de corriente dentro de la oblea. En términos generales, el espesor de la metalurgia y las anchuras conductoras con inadecuadas para trabajar con las corrientes contempladas y/o con las caídas de tensión resultantes entre distintas áreas de la oblea. Otro problema es la imposibilidad práctica de derivar cualquier capacidad de desacoplamiento en la oblea.

Como se ha mencionado en lo que antecede, los rendimientos de fabricación de los distintos semiconductores aumentan constantemente. Sin embargo, para el futuro predecible, será necesario proporcionar cierto grado de redundancia dentro de la oblea, lo cual

quiere decir que serán necesarias conexiones de corriente "discrecionales" para conectar a los dispositivos o circuitos "buenos".

5 El presente invento mitiga estos problemas proporcionando un nuevo sistema de distribución de corriente o de barra colectora de corriente. Haciendo referencia una vez más a la figura 1, varias barras colectoras de corriente 4 están formadas sobre la oblea 1, a lo largo de los canales de conexionado 3 entre los circuitos 1. Cada barra colectora de corriente 4
10 consiste en secciones de trayectorias 5 metalizadas, conectadas entre sí por pastillas 6 de barra colectora.

15 Esto se verá más claramente en las figuras 2 y 3, que son una vista en planta agrandada y una vista en sección transversal, respectivamente, de parte de la oblea ilustrada en la figura 1. En su forma más sencilla, cada barra colectora de corriente 3 consistirá en secciones de conexionado 5' conectadas a una alimentación de tensión particular, y de conexionado 5" conectadas al retorno de tierra o de masa.
20 La pastilla 6 de barra colectora, que interconecta las secciones de conexionado 5'-5' y 5"-5", consiste en, al menos, dos niveles de metalurgia separados por una capa de aislamiento.
25

Haciendo referencia ahora a la figura 4, que es una sección transversal a través de una forma de pastilla 6 de barra colectora, un soporte 6 de silicio tiene una capa 8 de aluminio formada en él por cualquier método conveniente, tal como por deposición en vacío. La capa de aluminio 8 puede servir como plano de tierra o de masa para la barra colectora de corriente. Formada sobre la capa de aluminio 8 hay una capa 9 de material de aislamiento, tal como dióxido de silicio, que puede ser formada por deposición catódica. Una segunda capa 10 de aluminio está formada sobre la capa aislante 9 y ésta, a su vez, es cubierta por una capa 11 final de material de aislamiento, tal como dióxido de silicio, que sirve para proteger la capa de aluminio 9.

En su forma más sencilla, la capa 10 puede conducir solamente una tensión, pero, en la práctica, puede estar dividida hasta en varias trayectorias de metalización separadas cada una de las cuales conduce una tensión particular. Un ejemplo de éste último caso se representa en la figura 12. Zonas de contacto 12 y 13 hacen contacto con capas de aluminio 18, respectivamente. Evidentemente, si la capa 10 contiene varias trayectorias conductoras, cada una de ellas necesitará su propia zona de contacto. Si se requiere un gran

número de niveles de tensión, pueden emplearse más de dos niveles de metalización; sin embargo, esto adolecería de un inconveniente, consistente en que se originarían complicaciones debido a efectos de condensador de desacoplamiento. Las aberturas en las diversas capas aislantes y conductoras pueden hacerse por técnicas fotolitográficas usuales.

La figura 12 muestra cómo puede adaptarse la capa 10 para conducir dos niveles de tensión diferentes. La capa comprende dos regiones de metalización 44 y 45 formadas en la capa aislante 9, Asociadas con las regiones 44 y 45 hay áreas de contacto 46 y 47, respectivamente, cuyo propósito es permitir una conexión entre las regiones 44 y 45 con sus conductores de enlace asociados formados en la oblea. El contacto con el plano de retorno de tierra o de masa subyacente puede realizarse a través de zonas de contacto 48. Zonas de contacto 49 hacen contacto con el plano de retorno de tierra y regiones 44 permiten realizar seis conexiones de tierra o de masa, tres conexiones de tensión de primer nivel y dos conexiones de tensión de segundo nivel con un grupo de líneas de alimentación de potencia 20 (figura 2). En forma similar, zonas de contacto 50 permiten realizar seis conexiones de tierra o de masa, tres conexiones de tensión de pri

mer nivel y dos conexiones de tensión de segundo nivel con otro grupo de línea de alimentación de corriente cuando se monta la pastilla de barra colectora en la oblea.

5 Evidentemente, pueden proporcionarse más conexiones de tensión formando la capa 10 con una disposición interdigitada más extensa de regiones metalizadas.

10 El silicio se prefiere como material para el sustrato 7, ya que cuando se utiliza con una oblea de silicio no se producirán problemas debido a fallos términos. Sin embargo, pueden utilizarse otros soportes; desde luego, el soporte de silicio 7 y el plano de tierra 8 pueden ser sustituidos por un único soporte
15 de material conductor.

A partir de una oblea de silicio pueden fabricarse muchas pastillas de barra colectora, teniendo cada pastilla típicamente dimensiones de 6 mm de anchura por 13 mm de longitud. Como el conexionado en la
20 pastilla de barra colectora solamente conduce corriente y no conduce señales lógicas ni de otro tipo, no es necesario alcanzar un compromiso en cuanto al espesor del conductor, etc. Los expertos en la técnica reconocerán que la pastilla 6 de barra colectora puede adoptar
25 diversas formas y puede fabricarse de varios mo-

dos.

La figura 6 ilustra una forma preferida que es particularmente conveniente para la fabricación. Como ocurría con la disposición ilustrada en la figura 4, un sustrato 7 de silicio lleva una capa 8 de aluminio. Excepto por un área 14, a la que ha de realizarse una conexión eléctrica subsiguiente, la superficie de la capa de aluminio 8 está anodizada para formar una capa aislante 15 de óxido de aluminio. Una capa 16 de aluminio está formada sobre la capa de óxido 15, y una capa aislante final 17 está formada sobre la capa de aluminio 16. De preferencia, la capa 17 es de dióxido de silicio, depositado en cualquier forma conveniente o, alternativamente, puede estar formada por la anodización selectiva de la capa 16. Las zonas de contacto 18 y 19 completan la estructura.

Volviendo ahora a las figuras 2 y 3, los enlaces de metalización 5 están formados en la superficie aislada superior de la oblea 1. Al mismo tiempo, se forman enlaces 20 de alimentación de corriente en la superficie superior, para distribuir corriente desde la barra colectora de potencia 4 a las islas 2 de circuito integrado. La metalización 5 y la metalización 20 constituyen el tercer nivel de metalización en

la oblea 1.

5 Como los valores 3 contienen un segundo y, posiblemente, un primer niveles de metalización para fines de distribución de señales, puede ser deseable adoptar medidas para reducir efectos de acoplamiento de ruido entre los enlaces 5 de distribución de corriente y el conexionado subyacente. Para este propósito, los enlaces 5 representados en la figura 2 pueden ser sustituidos por enlaces 21, en forma de C, representados en las figuras 6 y 7. Para proteger y pasivar la metalización 5 (21) y 20, la superficie superior de la oblea se cubre con una capa de material aislante, no representada, por ejemplo de dióxido de silicio. Se forman por ataque químico aberturas 22 en la capa de pasivación para permitir la realización de contactos con la metalización subyacente.

10
15
20
25 La pastilla 6 de barra colectora se monta en la oblea 1 como una pastilla cuyas conexiones son realizadas simultáneamente por aplicación de calor, haciendo contacto eléctrico áreas de contacto de la pastilla 6 con áreas de contacto de la oblea que están conectadas a la metalización del tercer nivel a través de las aberturas 22. Puede emplearse una diversidad de técnicas de unión de pastillas. Así, el contacto puede realizarse a través de diminutas bolas

metálicas interpuestas y unidas entre las áreas de contacto en la pastilla 6 y las áreas de contacto en la metalización 5 y en la metalización 20.

De preferencia, sin embargo, las pastillas 6 de barra colectora son unidas a la oblea utilizando una técnica de reflujo de soldadura de aplastamiento controlado. Tal técnica se describe con detalle en la memoria completa de las patentes británicas nrs. 1298115; 1.159.979 y 1.143.815.

En pocas palabras, y haciendo referencia a la figura 3, las áreas de contacto en la cara inferior de la pastilla 6 son provistas de zonas de contacto de soldadura, por ejemplo, por evaporación, como en el caso de las áreas de contacto de la metalización 5 y de la metalización 20, cuando se desea conectar éstas entre sí. Si no se desea conectar áreas de contacto particulares, no tienen que proporcionarse zonas de contacto de soldadura. La pastilla 6 se sitúa luego sobre la oblea 1 con las áreas de contacto en coincidencia. El conjunto se calienta, por ejemplo colocándolo en un horno o dirigiendo gas caliente hacia la pastilla, para provocar la fusión del material de soldadura. Los efectos de tensión superficial hacen que el material de soldadura fundido soporte las pastillas 6 y las sitúe de manera precisa

con respecto a la oblea 1. El conjunto se enfría para unir las pastillas 6 a la oblea 1 mediante las uniones 23 de material de soldadura. Será evidente que el número de áreas de contacto que han de unirse en cada pastilla dependerá del número de alimentadores de tensión 20 y del número de enlaces de metalización 5 (estos dependen a su vez, básicamente, del número de niveles de tensión que han de alimentarse a las islas de circuito integrado). Para impedir un crecimiento indeseable de corrientes en las áreas de contacto, puede ser necesario utilizar más de un área de contacto en cada alimentador 20 o en cada enlace 5.

La figura 7 es una vista en planta que representa la disposición descrita en lo que antecede con mayor detalle, excepto en que las áreas de contacto en la pastilla 6 de barra colectora se han omitido del dibujo por razones de claridad. La figura 8 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea VII-VII de la figura 7 y sirve para ilustrar los diversos niveles de metalización. Haciendo referencia ahora a la figura 7, parte de una barra colectora de distribución de corriente constituida por enlaces 21 de metalización en forma de O y una pastilla 6 de barra colectora, están situados entre las filas de islas 2 de circuito integrado. Los alimentadores 20 suministran co-

rriente desde áreas de contacto, no representadas,
bajo la pastilla 6, a las islas 2 de circuito. Como
puede verse más claramente por referencia a la figura
8, los alimentadores 20 están constituidos por el ter-
cer nivel de metalización de la oblea 1.

Situadas en torno a las islas 2 de circuito
hay zonas de contacto 24 de entrada/salida que forman
parte del segundo nivel de metalización de la oblea
1. Para ilustrar la forma en que la técnica de pasti-
lla de barra colectora es compatible con la técnica
de pastilla de repuesto antes mencionada, la pastilla
de repuesto 2R se muestra montada en la oblea para
sustituir una isla 2 de circuito integrado que era
defectuosa. Esta técnica de sustitución de pastilla
se describe con detalle en la memoria completa de la
solicitud de patente británica nº 17.971/74 perb, en
pocas palabras, la pastilla de repuesto 2R es una ima-
gen especular de la isla 2 a la cual ha de sustituir
(obsérvese que ésta se representa en forma simplifica-
da en el dibujo). Así, cuando se invierte y se monta
en la forma representada, sus áreas de contacto están
en coincidencia con las áreas de contacto en la oblea
1.

Convenientemente, la pastilla de repuesto
2R y las pastillas 6 de barra colectora se unen a la

oblea en forma simultánea por una técnica de reflujo de material de soldadura, de aplastamiento controlado, que se describirá ahora con referencia a la figura 8. La oblea 1 se muestra cubierta con una capa 25 de material dieléctrico, por ejemplo dióxido de silicio, que sirve para proteger la superficie de la oblea y que también soporta el primer nivel de metalización 26, por ejemplo, de aluminio. La metalización 26 hará contacto, naturalmente, con la oblea en diversas posiciones determinadas por aberturas, no representadas, de la capa 25. Una segunda capa 27 de material dieléctrico cubre el primer nivel de metalización 26. Sobre la capa dieléctrica 27 hay una metalización 28 de segundo nivel que incluye una zona de contacto de entrada/salida. En la disposición particular ilustrada en la figura 8, la zona de contacto 24 está conectada a la metalización de primer nivel exteriormente aislado. Se apreciará sin embargo que tal conexión podría realizarse dentro de la isla 2.

La metalización 28 está cubierta con una capa 29 de material dieléctrico que lleva un tercer nivel de metalización 30 en su superficie. El tercer nivel de metalización 30 incluye los enlaces 5 (no mostrados en la figura 8) y alimentadores 20, de los cuales se muestra uno conectando una zona de contacto 24

de entrada/salida en el área de contacto 31. El conjunto está cubierto con una capa final 32 de material dieléctrico que lo protege contra la corrosión. Los diversos niveles de metalización 26, 28 y 30 y las diversas capas dieléctricas 25, 27, 29, 32, pueden formarse por cualquier técnica conveniente, al igual que las aberturas que son necesarias en las capas. Normalmente, la metalización será de aluminio y las capas dieléctricas serán de dióxido de silicio.

El contacto 31 para la pastilla 6 de barra colectora y el contacto 33 para la pastilla 2R de re-
puestó pueden ser una única capa de metal o una capa compuesta de metal. La superficie expuesta es tal que puede ser humedecida por un material de soldadura 23 particular que se esté utilizando. El contacto 18 de la pastilla 6, el contacto 33' en la pastilla 2R y el contacto 31 y el contacto 33 en la oblea 1 se recubren, cada uno, con una capa de material de soldadura, por ejemplo por evaporación. Las pastillas 6 y 2R se colocan sobre la oblea 1 con una pequeña cantidad de fundente aplicada a cada contacto. Las pastillas se someten luego a una operación de reflujo de material de soldadura. Como el material de soldadura fundido humedece los contactos pero, como máximo, humedece sólo parcialmente las áreas circundantes, los efectos de

tensión superficial hacen que el material de soldadura en fusión soporte las pastillas. Cuando se enfría el conjunto, el material de soldadura se solidifica para formar uniones 23 de material de soldadura entre las pastillas y la oblea. Una ligera deslineación puede corregirse mientras el material de soldadura está en estado fundido debido a efectos de tensión superficial.

La figura 9 es un diagrama de bloques que representa una barra colectora de corriente 4 en la oblea. Los conductores 1 a 4 representan diversas islas de circuito, los bloques M y L representan, cada uno, enlaces metálicos 5 o 21, los bloques 1/2BC representan, cada uno, la mitad de una pastilla 6 de barra colectora, y los bloques F representan, cada uno, los alimentadores 20 desde las pastillas de barra colectora a las islas de circuito.

La figura 10 es un diagrama en circuito equivalente que representa diversos valores de resistencia, inductancia y capacitancia para una configuración particular de barra colectora de distribución de corriente. Dentro de cada alimentador F, la sección F' representa el enlace de las zonas de contacto de barra colectora de corriente a orificios pasantes en la tercera capa de metalización, F'' representa la dimensión en el primer nivel de metalización para la isla, y F''' represen-

ta la metalización dentro de la isla. Los valores de
circuito particulares representados son únicamente
ilustrativos, y son los obtenidos cuando cada pasti-
lla de barra colectora consiste en una pastilla de
5 silicio de 6,35 mm x 13,335 mm, en la que están depo-
sitadas dos capas de aluminio, cada una de 6,35 mm
x 12,7 mm de área, separadas por 6,35 micras de óxido
de aluminio, teniendo las capas de aluminio una re-
sistividad de $10 \text{ m}\Omega/\text{cuadrado}$. Se supone que las
10 etapas de conexión tienen forma de C, como se repre-
senta en la figura 6, con las siguientes dimensiones:
S = 6,096 mm; W = 2,54 mm; L = 3,556, y T = 0,254 mm,
también con una resistividad laminar de la metaliza-
ción igual a $10 \text{ m}\Omega/\text{cuadrado}$. En el borde de la
15 oblea, se supone que en enlace de conexión tiene
una anchura de 2,54 mm y una longitud de 3,81 mm.
Se supone que los enlaces de alimentación tienen una
anchura de 0,508 mm y una longitud de 2,54 mm, des-
de la zona de contacto de pastilla de barra colecto-
ra a la conexión de isla. La conexión entre la cone-
xión de isla y el borde de la isla se supone que
20 tiene 0,6858 mm de longitud con una anchura de 0,508
mm.

Como la barra colectora de corriente des-
25 crita puede considerarse como una línea de transmi-

sión, es particularmente adecuada para empleo en circuitos integrados que son activados por impulsos en vez de tener un potencial constante de corriente continua aplicado a ellos. La elección del aislador en las pastillas de barra colectora para separar las dos metalizaciones, debe realizarse teniendo en cuenta la creación de la capacitancia más alta posible entre los dos niveles de metalización. Como se ha indicado en lo que antecede, el óxido de aluminio es una buena elección, aunque el vidrio, el dióxido de silicio, el titanato de bario y otros materiales dieléctricos, son adecuados.

Aunque se ha descrito una oblea en la que una isla de circuito completa ha sido sustituida por una pastilla de repuesto, será evidente que para superar alguno de los problemas de rendimiento de fabricación, puede incorporarse cierta redundancia en las islas de circuito. Entonces sería necesaria la activación discrecional de las islas y esto puede conseguirse fácilmente con los sistemas de distribución antes descritos.

Así, los alimentadores de corriente 20 pueden estar formados en dos canales y conectados a cada zona de contacto de entrada/salida posible en torno a la isla 2 que pueda exigir la aplicación de corriente a la

misma. Sin embargo, los enlaces de alimentación no seleccionados no están conectados a las pastillas 2 de barra colectora al no proporcionarse conexiones de material de soldadura entre combinaciones no deseadas de las áreas de contacto 18 y 31, figura 8.

Las pastillas 6 de barra colectora de corriente ilustradas suministran, cada una, potencia a cuatro islas 2 de circuito integrado. Será evidente que alargando las pastillas, pueden abarcar mayor número de islas 2 y alimentar corriente a seis u ocho islas de circuito. El límite en el número de islas que han de alimentarse a partir de cada pastilla de barra colectora viene determinado por las posibilidades prácticas de fabricar y manipular las pastillas de barra colectora más largas.

Las pastillas de barra colectora poseen una inductancia inherentemente baja, debido a que los conductores de tensión y de retorno de tierra guardan una separación comprendida entre 5 y 10 micras entre sí, dependiendo del espesor del aislador utilizado. Adicionalmente, como puede utilizarse metalurgia de mayor espesor de lo que sería normalmente posible en la oblea, solamente existe una caída de tensión pequeña a lo largo de las pastillas de barra colectora. Además, la metalurgia de pastilla puede tener un gran

5 área para reducir la resistencia sin que se presenten
 problemas de picaduras inherentes en la metalurgia de
 gran área en obleas. También será evidente que el em-
 pleo de pastillas de barra colectora permite conse-
 guir un desacoplamiento distribuido, actuando cada
 pastilla de barra colectora como condensador: con una
 capa de aislamiento de óxido de aluminio de 10 mi-
 cras, es posible proporcionar una capacitancia de 960
 F
 P .

10 La figura 11 ilustra cómo puede montarse la
 oblea 1 terminada en una montura 34 anular. Un conden-
 sador 35 de pastilla de desacoplamiento (por ejemplo,
 de 5 microfaradios) está conectado entre las trayec-
 torias conductoras metalizadas 36 y 37 en la montura
15 34. Las trayectorias conductoras 38 y 39 en la oblea
 1 se conectan a circuitos periféricos 40 que pueden
 incluir excitadores de corriente, etc., para alimen-
 tar corriente a los circuitos 4 de distribución de co-
 rriente. Alambres volantes 41 y 42 conectan las tra-
20 yectorias 36 y 37 a trayectorias 38 y 39, respectiva-
 mente, a través del espacio libre 43 existente entre
 la oblea 1 y la montura 34.

 Se ha descrito una red de distribución de co-
 rriente muy flexible que puede proyectarse de manera que
25 sea adecuada a las necesidades de corriente particulares

del circuito integrado. Utilizando pastillas de barra
colectora, los conductores de alimentación de corriente
pueden colocarse en estrecha proximidad con el conductor
de retorno de tierra o de masa en una parte principal
5 del circuito de distribución.

La presente solicitud que corresponde a la
presentada en Gran Bretaña, el 20 de Noviembre de 1.974,
bajo el Número 50342, se acoge a los beneficios del
Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Indus-
10 trial.

15

- REIVINDICACIONES -

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Un dispositivo de circuito integrado
25 semiconductor, que comprende un sustrato semiconductor

que contiene una pluralidad de circuitos integrados
dispuestos en dos filas que definen entre ellas un
canal, teniendo cada circuito, asociado con él, termi-
nales para la alimentación de corriente eléctrica a
ese circuito, una pluralidad de trayectorias conducto-
5 ras de alimentación de corriente formadas en el sus-
trato, cada una de las cuales se extiende desde un ter-
minal a un área de contacto del canal, y una barra co-
lectora de corriente que pasa a lo largo del canal y
que consiste en al menos un elemento de distribución
10 de corriente montado en el sustrato, teniendo el o ca-
da elemento de distribución, contactos dependientes
unidos a unas seleccionadas de dichas áreas de contac-
to, y comprendiendo el o cada elemento un conductor
de retorno de tierra y un conductor de alimentación
15 de tensión separados eléctricamente uno de otro por
una capa de material dieléctrico.

2ª.- Un dispositivo según la reivindicación
1ª, en el cual los circuitos integrados están dispues-
tos en más de dos filas, en el cual una barra colec-
20 tora de corriente se extiende a lo largo de cada canal,
entre las filas, y en el cual los terminales de dichos
circuitos integrados están conectados por dichas tra-
yectorias de alimentación conductoras a áreas de con-
tacto situadas dentro del canal, junto al circuito res-
25

pectivo.

5 3ª.- Un dispositivo según cualquier reivindicación precedente, en el que la o cada barra colectora de corriente comprende una pluralidad de elementos de distribución de corriente montados extremo con extremo, realizándose las conexiones eléctricas entre elementos adyacentes mediante trayectorias conductoras formadas en el sustrato y que se extienden a lo largo del canal, entre contactos dependientes
10 situados en los extremos de los elementos.

15 4ª.- Un dispositivo según la reivindicación 3ª, en el que las trayectorias conductoras entre los elementos están configuradas para reducir al mínimo los efectos de ruido entre ellas y los conductores de señales formados en el canal, bajo las trayectorias conductoras.

20 5ª.- Un dispositivo según cualquier reivindicación precedente, en el que el o cada elemento de distribución abarca al menos dos circuitos integrados.

25 6ª.- Un dispositivo según cualquier reivindicación precedente, en el que los contactos dependientes del o de cada elemento están unidos a áreas seleccionadas de las áreas de contacto merced a una técnica de unión por aplastamiento controlado.

7ª.- Un dispositivo según cualquier reivindicación precedente, en el que el o cada elemento de distribución comprende una pastilla de material semiconductor, una primera capa de metal formada en la pastilla semiconductor, una capa de dicho material dieléctrico que cubre a la primera capa de metal, y un segundo nivel de metal formado sobre la capa dieléctrica.

8ª.- Un dispositivo según la reivindicación 7ª, en el que el material semiconductor es silicio, y la primera capa de metal es de aluminio.

9ª.- Un dispositivo según la reivindicación 8ª, en el que el dieléctrico es óxido de aluminio formado por anodización de la superficie de la capa de aluminio.

10ª.- Un dispositivo según la reivindicación 7ª o la 8ª, en el que el material dieléctrico es óxido de silicio o titanato de bario.

11ª.- Un dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 7ª a 10ª, en el que el segundo nivel de metalización comprende varias trayectorias distintas, cada una de ellas para alimentar un nivel de tensión diferente.

12ª.- Un dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 7ª a 11ª, en el que una capa final de material dieléctrico cubre el segundo nivel de

metal.

13ª.- Un dispositivo de circuito integrado 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.

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

Madrid, 14 NOV. 1975

P.A.

Oscar de Elzaburu
For Peder

Oscar de Elzaburu

8.11.75/RTA.-

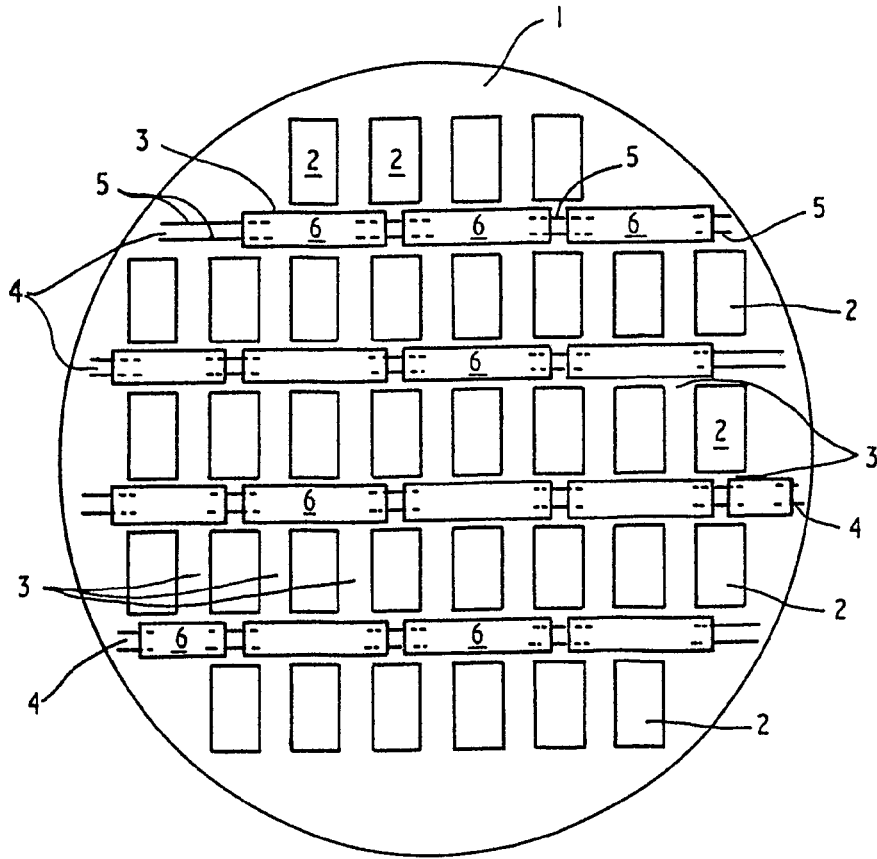


FIG. 1

Oscar de Elizabeth
Per Oscar.

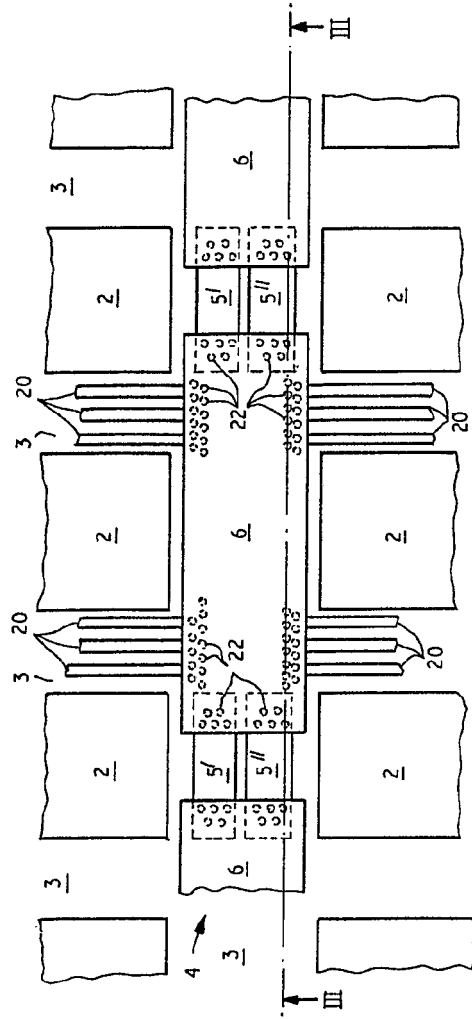


FIG. 2

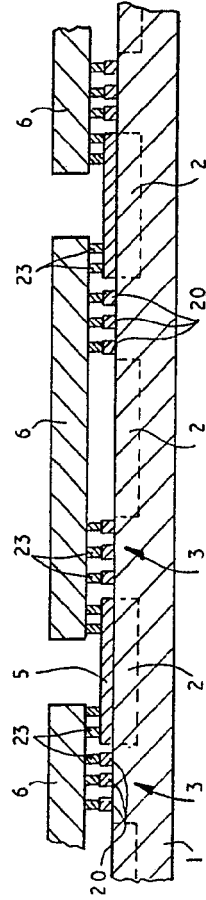


FIG. 3

Handwritten signature or initials

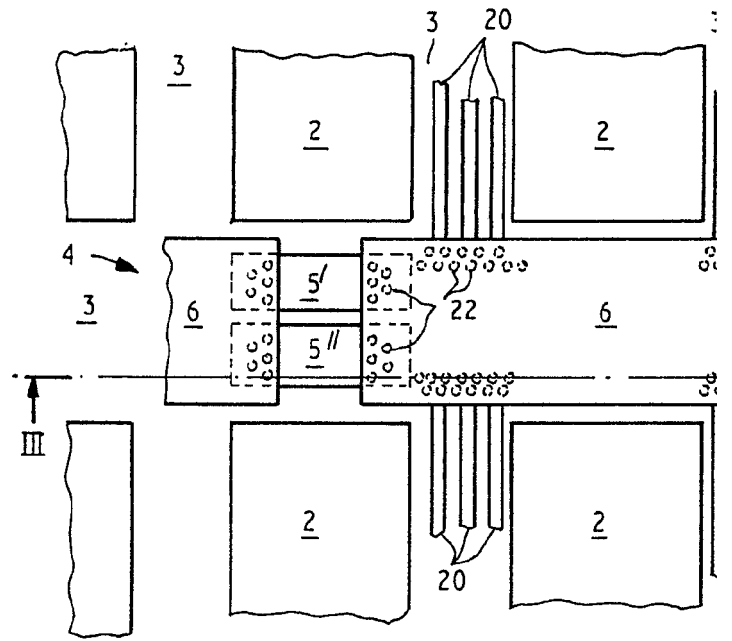


FIG. 2

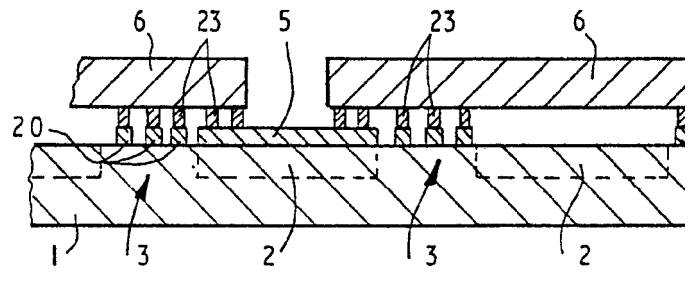


FIG. 3

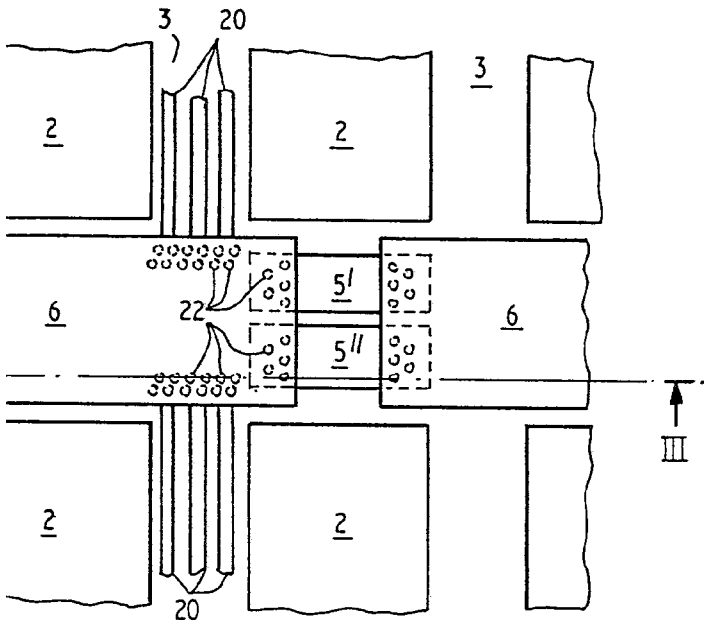
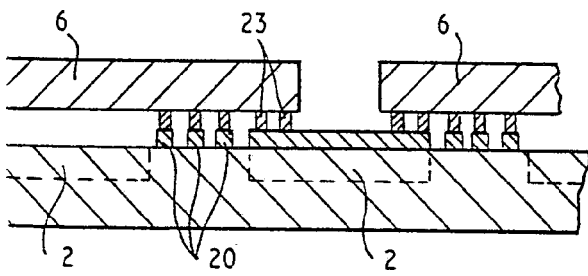


FIG. 2



Gezeichnet
von
Ber. Kater

III/VI

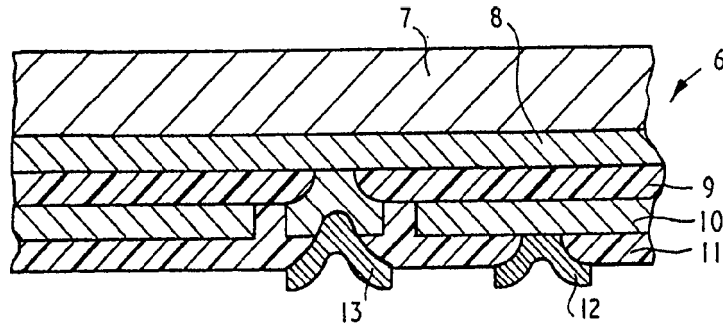


FIG. 4

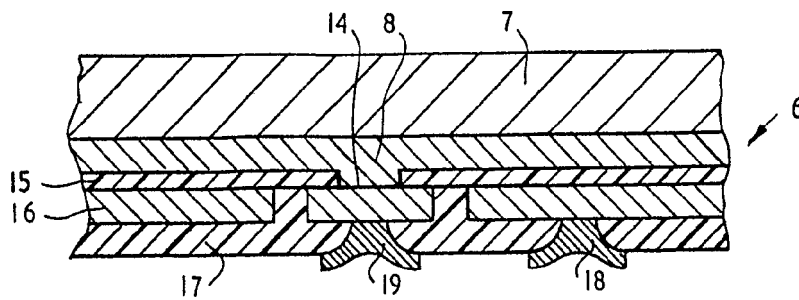


FIG. 5

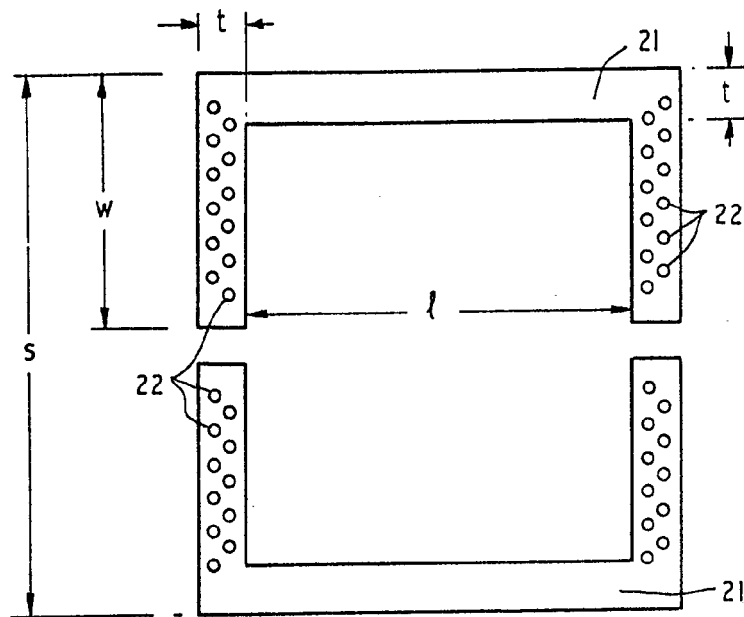


FIG. 6

Oscar de la Rúa
Por Poder

IV/VI

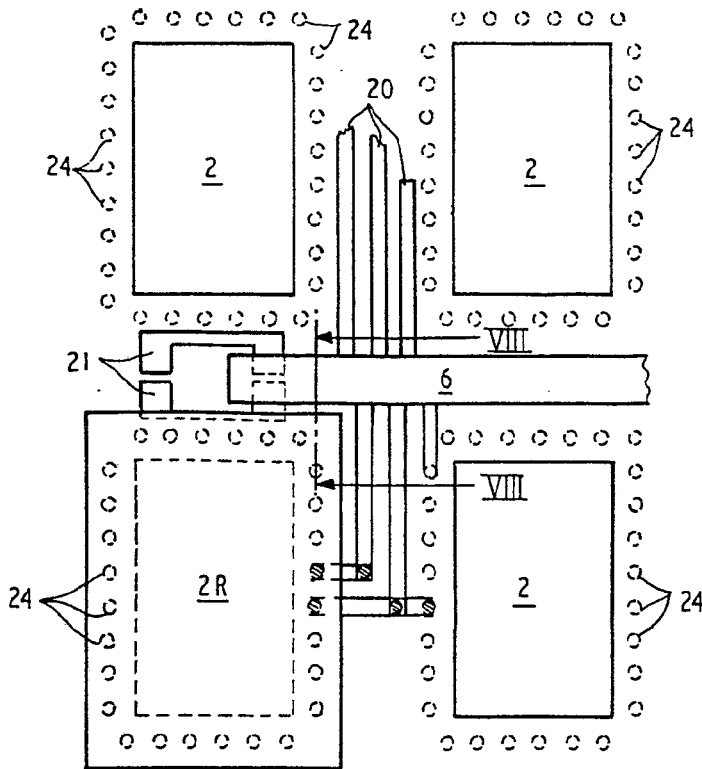
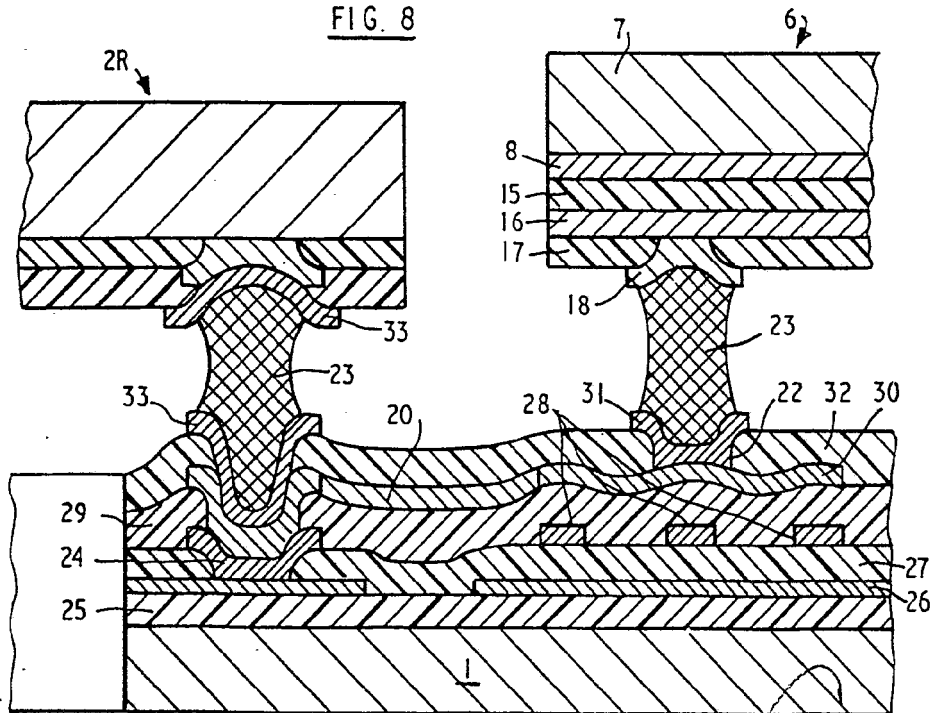


FIG. 7

FIG. 8



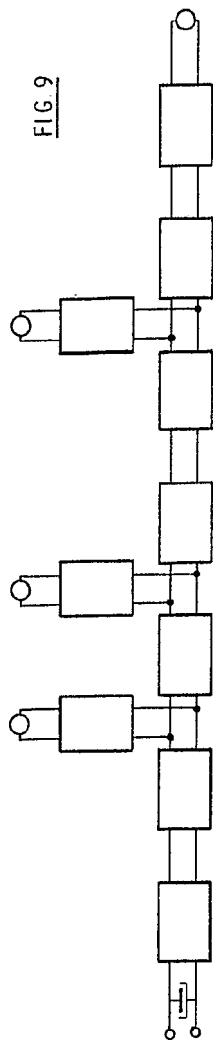


FIG. 9

- $C_1 = 5 \mu F$
 $C_2 = 3.6 pF$
 $C_3 = 5.6 pF$
 $C_4 = 500 pF$
 $C_5 = 8 pF$
 $C_6 = 4.5 pF$
 $L_1 = 0.225 mH$
 $L_2 = 0.005 mH$
 $L_3 = 0.049 mH$
 $R_1 = 150 m\Omega$
 $R_2 = 10.6 m\Omega$
 $R_3 = 50 m\Omega$
 $R_4 = 40.5 m\Omega$
 $R_5 = 520 m\Omega$

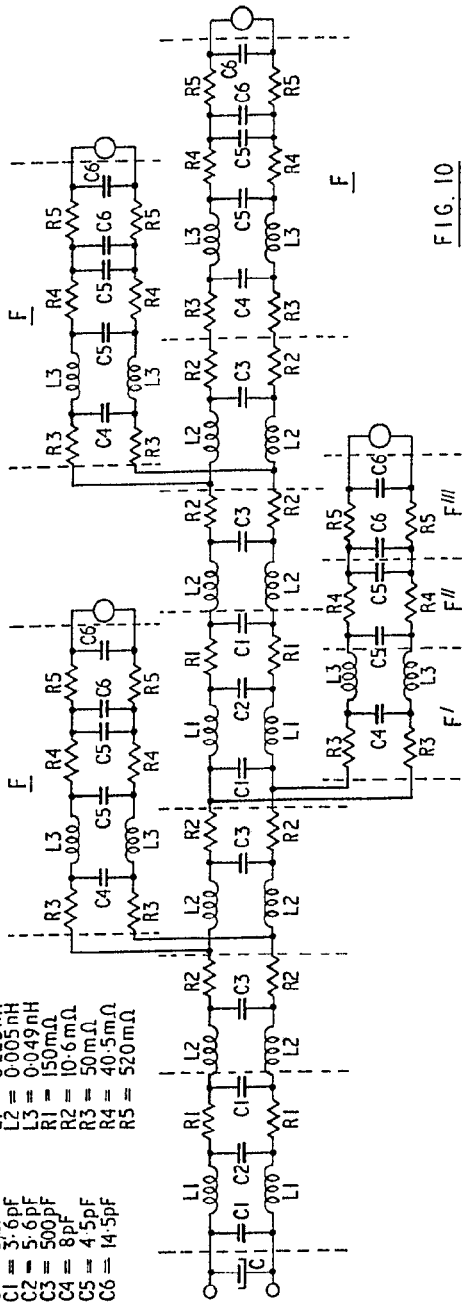
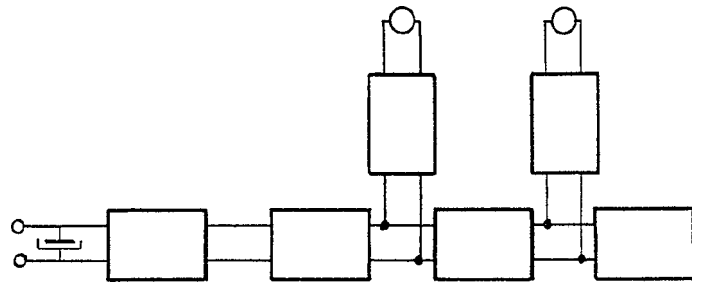
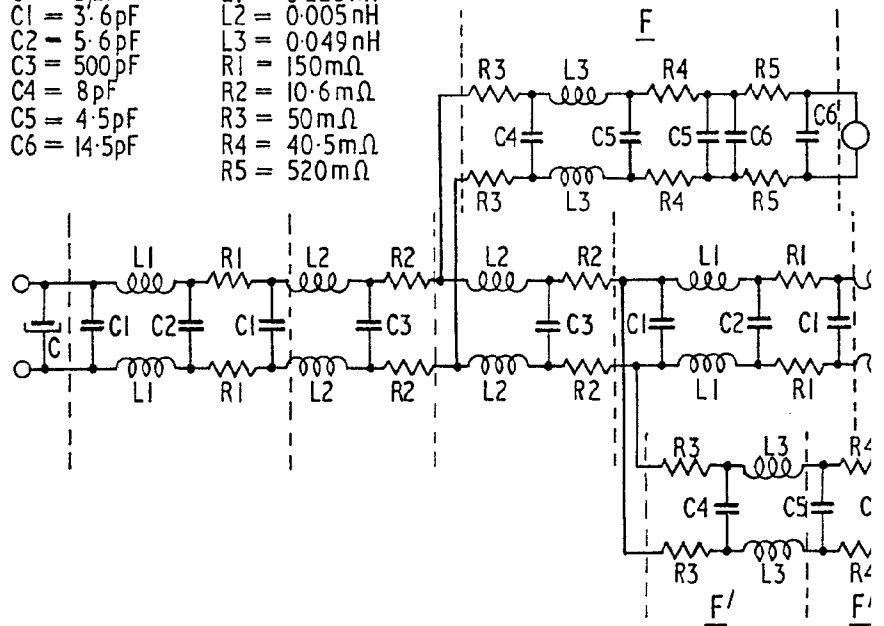


FIG. 10

Copyrighted Distribution
For IBM



- | | |
|---------------|----------------------|
| C = 5 μ F | L1 = 0.225 nH |
| C1 = 3.6 pF | L2 = 0.005 nH |
| C2 = 5.6 pF | L3 = 0.049 nH |
| C3 = 500 pF | R1 = 150 m Ω |
| C4 = 8 pF | R2 = 10.6 m Ω |
| C5 = 4.5 pF | R3 = 50 m Ω |
| C6 = 14.5 pF | R4 = 40.5 m Ω |
| | R5 = 520 m Ω |



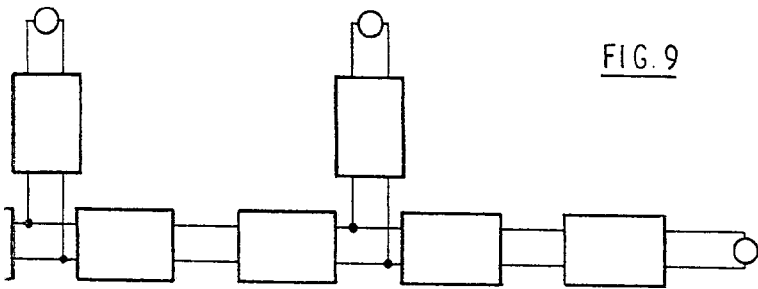


FIG. 9

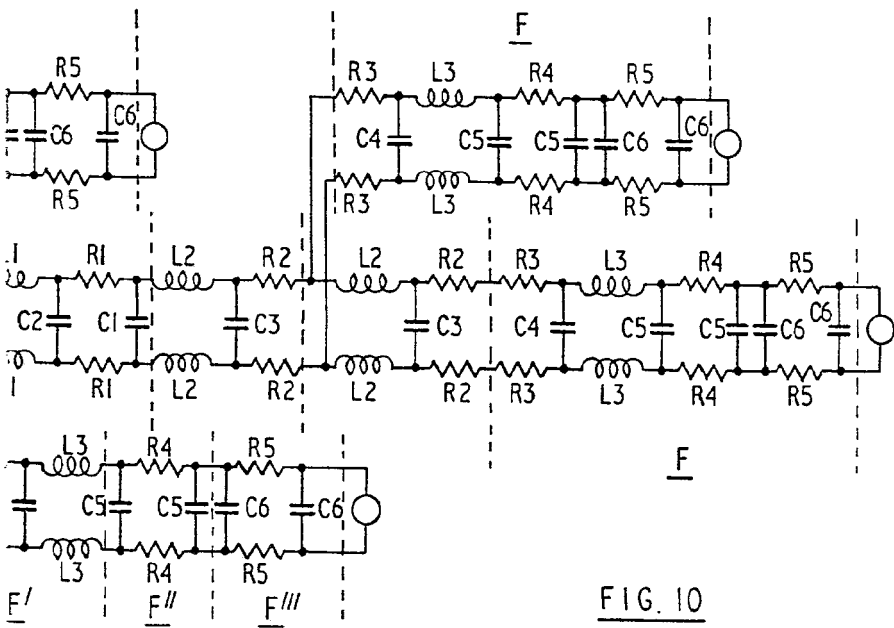
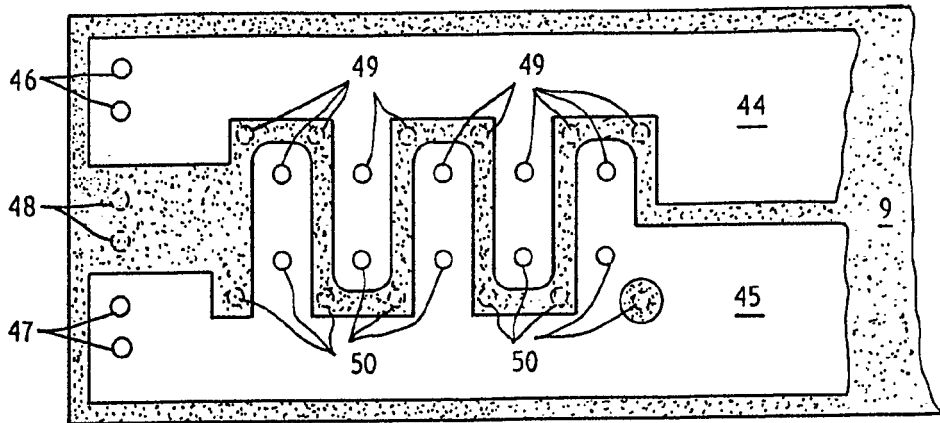
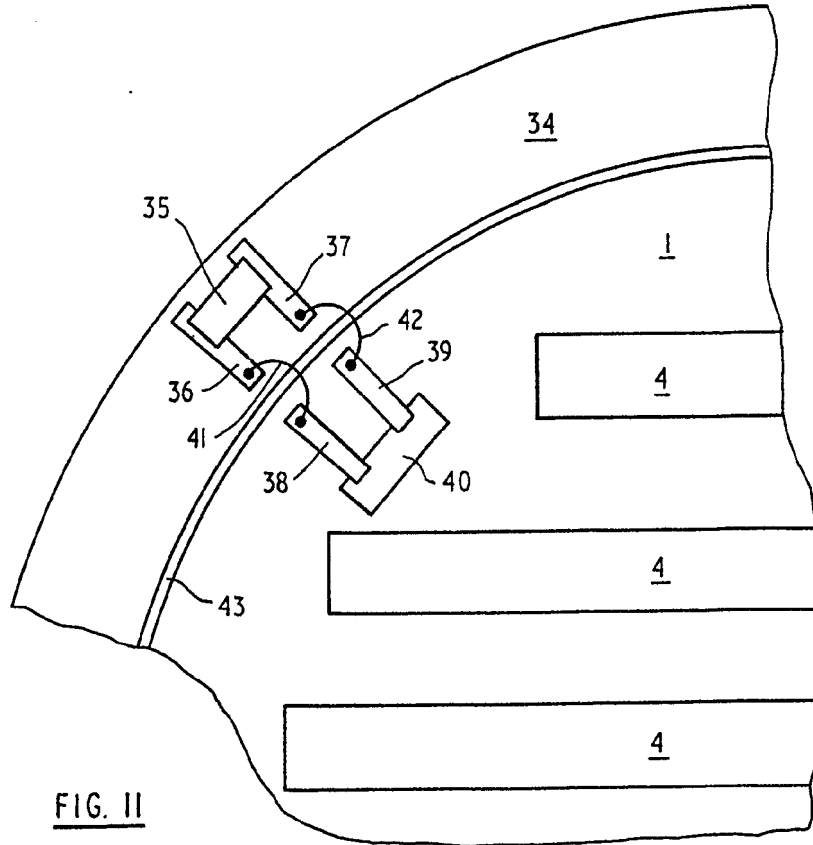


FIG. 10

Osborn & Elizabeth
For Patent



Original of Embodiment
For Patent