

431162



MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INTRODUCCION

Solicitante: MOTOROLA, INC.

Domicilio: O'Hare Plaza, 5725 East River Road,  
CHICAGO, Illinois, ESTADOS UNIDOS.

Enunciado: UN METODO PARA LA PRODUCCION EN GRAN  
SERIE DE DISPOSITIVOS SEMICONDUCTORES.

---



El invento se refiere a un método para fabricar en grán serie dispositivos semiconductores.

El elemento activo de un dispositivo semiconductor o "dado", es de tamaño muy reducido. Este elemento, cuando forma parte de un dispositivo semiconductor, debe montarse de modo que se obtenga un buen contacto óhmico entre el elemento y la zona de soporte y debe sin embargo, estar protegido de las materias contaminantes. La práctica corriente consiste en montar el elemento en un soporte a partir del cual sobresalen unos terminales externos. Después de realizar las conexiones eléctricas con el elemento, se encierra el dispositivo en un medio protector adecuado, usualmente un envase metálico que se suelda herméticamente sobre el soporte. Esta construcción exige numerosas operaciones manuales durante el ensamblado del dispositivo. Igualmente, el soporte debe ser pre-ensamblado antes del montaje del dispositivo. Por tanto, una parte importante del coste del dispositivo está representada por piezas relativamente costosas y gastos de obra invertidos en el ensamblado y proceso de envase que incluye la manipulación de numerosas piezas individuales.

Aunque se hayan hecho mejoras en el ensamblado individual de los dispositivos semiconductores y aunque los costes varíen entre los diferentes dispositivos y el montaje de cada uno, no ha sido posible hasta la fecha producir estos dispositivos de una manera verdaderamente automatizada.

El presente invento proporciona un método para la producción en grán serie de dispositivos semiconductores, que incluye las fases que consisten en: preparar una



armadura metálica destinada a ser utilizada para la fabricación de una pluralidad de dispositivos semiconductores en el elemento de armadura, teniendo dicho elemento de armadura un dispositivo de porción de montaje, una pluralidad de grupos separados de medios metálicos que forman parte integrante de dicho dispositivo de porción de montaje, y estando cada uno de dichos grupos destinado a un dispositivo semiconductor final, y un dispositivo de tira de unión de una sola pieza con el dispositivo metálico, que se extiende paralelamente a dicho dispositivo de porción de montaje y que está dispuesta entre dicho dispositivo de porción de montaje y dichas porciones extremas del dispositivo metálico, manteniendo dichos medios de porción de montaje y dichos medios de tira de unión dichos medios metálicos en posición estable durante la fabricación de dichos dispositivos semiconductores; unir un elemento semiconductor a una parte de un dispositivo metálico en cada uno de dichos grupos; conectar eléctricamente dicho elemento semiconductor de cada grupo con una porción extrema adyacente de otro dispositivo metálico de dicho grupo; situar un elemento de armadura metálica en una parte de un molde que tiene dos partes adaptadas y una pluralidad de porciones de cavidad en cada parte, estando cada elemento semiconductor de cada grupo de elemento de armadura y las porciones extremas adyacentes del dispositivo metálico de cada grupo dispuestos en una porción de cavidad de una parte del molde, y estando dichos medios de tira de unión de dicho grupo dispuestos en una porción de dicha parte del molde adyacente a una porción de cavidad; cerrar el molde en dos partes para formar una pluralidad de cavidades cerradas en él, con una cavidad cerrada para cada



uno de dichos grupos y cerrando simultáneamente el molde sobre dicho dispositivo de tira de unión, actuando dicho último dispositivo como punto de cierre dentro del molde en la zona entre cada dispositivo metálico adyacente y separado de éste, en el exterior de una cavidad cerrada y dentro del molde cerrado; encapsular en plástico dichos elementos semiconductores y las porciones adyacentes correspondientes del dispositivo metálico; y cortar los medios de porción de montaje y los medios de tira de unión separándolos del elemento de armadura metálica para separar física y eléctricamente los dispositivos metálicos individuales así como los grupos de dispositivos metálicos provistos de una pluralidad de dispositivos semiconductores independientes.

En los dibujos adjuntos:

La figura 1 es una vista frontal ampliada de un transistor;

La figura 2 es una vista en perspectiva del transistor ilustrado en la figura 1, que representa el tamaño real de la unidad;

La figura 3 es una vista transparente ampliada del transistor ensamblado que representa las posiciones relativas del elemento, de los hilos finos y de los terminales externos;

La figura 4A es una vista ampliada de una tira metálica estampada que representa las zonas de montaje, los terminales externos, la tira de unión y la porción de montaje de terminales;

La figura 4B es una vista ampliada de una tira metálica estampada que representa los elementos montados y las zonas de montaje revestidas de una capa de oro;



La figura 4C es una vista ampliada de una tira metálica estampada que representa los elementos montados conectados con los terminales externos por hilos finos;

5 La figura 5A es una vista en perspectiva de un molde de transferencia utilizado para la encapsulación de los dispositivos;

La figura 5B es una vista en perspectiva que representa el troquel inferior del molde de transferencia ilustrado en la figura 5A;

10 La figura 6A es una vista de frente de los dispositivos encapsulados unidos por la porción de montaje de terminales y la tira de unión representadas en las figuras 4A-4C;

15 La figura 6B es una vista de frente de los dispositivos encapsulados después de que la porción de montaje de terminales y la tira de unión han sido recortadas; y

La figura 6C es una vista de frente del dispositivo después de la separación y la comprobación.

20 Un dispositivo semiconductor ensamblado de acuerdo con un modo de realización preferido de este invento tiene su elemento semi-conductor montado directamente en una parte de un terminal externo, que es uno de los terminales de una pluralidad de terminales formados por estampado de una tira metálica continua de una sola pieza en una configuración predeterminada. La tira proporciona la estructura para  
25 numerosos dispositivos que pueden ser separados al final del proceso de fabricación. Los terminales están mantenidos conjuntamente con una orientación precisa por medio de una porción de soporte de terminales y de una tira de unión que  
30 forma parte integrante de los terminales. En el caso de un



dispositivo semiconductor de tres electrodos, por ejemplo un transistor, los hilos están provistos en grupos de tres, estando cada grupo separado del grupo adyacente pero estando conectado con él. El elemento semiconductor de cada dispositivo que forma parte de cada grupo está montado en uno de los terminales externos en una posición tal que sus electrodos puedan ser conectados a otros terminales externos del grupo por cortos trozos de hilo fino. El elemento semiconductor descubierto y los hilos de cada dispositivo que forman un grupo se sitúan a continuación en cavidades separadas de un molde de cavidades múltiples y los dispositivos se encapsulan en un material plástico. Más de cincuenta (50) grupos han sido mantenidos conjuntamente durante el ensamblado por medio de una tira de unión continua y de una porción de soporte de terminales. La pluralidad de dispositivos así mantenidos conjuntamente es transferida a un dispositivo de recorte-comprobación que recorta la cinta de conexión y la tira de unión manteniendo sin embargo los dispositivos con una orientación específica para su comprobación, y que facilita la pluralidad de unidades individuales. A continuación los dispositivos son comprobados en un equipo de comprobación automática que clasifica también los dispositivos de acuerdo con unos valores de prueba apropiados.

La figura 1 representa un transistor terminado que ha sido ensamblado de acuerdo con el invento. El transistor terminado consiste en una cápsula de plástico 10 y unos terminales externos 23. La figura 2 representa el transistor en tamaño natural ensamblado de acuerdo con el invento.

En la vista transparente de la figura 3, pueden



verse las posiciones relativas de los terminales externos 23 y del elemento semiconductor activo 20. El elemento activo 20 ha sido montado en un terminal externo 23 en una extremidad del mismo, según se describirá, y los hilos finos 22, de aproximadamente 0,025 mm (0,001 pulgada) de diámetro, han sido conectados a los terminales externos adyacentes 23. El elemento 20 y los otros terminales externos se sitúan de tal manera que el hilo fino 22 en trozos muy cortos pueda ser utilizado para conectar las piezas conjuntamente.

La figura 4A ilustra una tira metálica estampada que está provista de zonas de montaje 24, una tira de unión 26, y una porción de soporte de terminales 28. En su totalidad, la tira está compuesta de cincuenta o más grupos de terminales, y la zona de montaje 24 del elemento 20 de cada grupo está situada en una extremidad de un terminal, y está separada lateralmente del terminal adyacente. Existe una zona de montaje 24 en la porción extrema de cada terminal para acomodar un hilo o elemento según se representa en la figura 4C.

En el modo de realización ilustrado, cada zona de montaje está separada por una distancia del orden de 1,27 mm (0,05 pulgada) de una porción extrema adyacente de un terminal del mismo grupo. La tira de unión 26 mantiene el emplazamiento exacto de cada zona de montaje y sirve como punto de cierre para el molde 38 durante el proceso de encapsulado. La porción de montaje de terminales 28 está dotada de agujeros de posicionamiento 29 que se utilizan durante la soldadura automática del elemento en la zona de montaje 24, para la soldadura del hilo y la encapsulación del dispositivo. La porción de soporte de terminal 28 conjuntamente con la ti-



ra de unión 26 mantiene la pluralidad de dispositivos conjuntamente durante las varias fases de ensamblado.

En la figura 4B, un elemento de transistor 20 está montado en una zona de montaje 24 que forma parte de un terminal externo 23. Esta zona de montaje 24 ha sido dotada de una capa de oro de modo que el elemento pueda ser soldado directamente en ella. La tira metálica 27 se sitúa en un mecanismo de avance automático, el cual, por medio de los agujeros de posicionamiento 29, sitúa las zonas de montaje 24 de cada transistor debajo del equipo de soldadura del elemento con una orientación y una posición predeterminadas. Este método preciso permite el montaje del elemento de transistor 20 de manera automática en la zona de montaje 24.

Se utilizan unos hilos finos 22 para conectar los electrodos de los elementos 20 del transistor con las zonas de montaje dotadas de una capa de oro 24 en los demás terminales externos 23 que constituyen el dispositivo de transistor. La tira metálica 27, con los elementos de transistor 20 en las zonas de montaje elegidas, se sitúa en un mecanismo de avance automático, el cual, por medio de los agujeros de posicionamiento 29, sitúa las zonas de montaje 24 de cada transistor debajo del equipo de soldadura de hilos con una orientación y una posición predeterminadas. Este método preciso reduce el tiempo de soldadura de los hilos gracias a la disminución del número de las manipulaciones que el operario debe realizar.

Los dispositivos ensamblados, una vez conectados, que consisten cada uno en un elemento activo 20, unos hilos de conexión finos 22, y un terminal externo 23, se sitúan en un molde de cavidades múltiples 38. Cada cavidad 33



recibe un conjunto que finalmente se cortará para ser utilizado como dispositivo separado. Unos pasadores de posicionamiento 34 que se extienden hacia arriba a partir de la parte inferior del molde 38 se acoplan con los agujeros de posicionamiento 29 de la cinta de conexión 28 para facilitar la  
5 alineación de los conjuntos en el molde 38. El molde se cierra sobre la tira de unión 26, evitando así que el molde deba adaptarse en las zonas entre los terminales externos 23.

Un material plástico de epoxi termoendurecible  
10 se introduce a presión en el molde a través del conducto cilíndrico 30 y la combinación de la presión procedente del émbolo 31 y de la temperatura del molde produce en el material epoxi que penetra en las cavidades 33 a través de los bebederos 32 la menor viscosidad del epoxi. Debido a esta baja  
15 viscosidad, la corta longitud de los hilos finos y la posición de los bebederos, los hilos finos no se rompen durante este proceso de encapsulación. En un tiempo muy corto, el material epoxi se endurece y la pieza moldeada terminada (figura 6A) puede ser retirada. Los dispositivos encapsulados  
20 están unidos por la porción de soporte de terminales 28, la tira de unión 26 y la cápsula de plástico 10 la cual está provista de una zona de ruptura 35 para facilitar la separación de los dispositivos después de su comprobación eléctrica.

25 La figura 6B representa los dispositivos después de su paso por un dispositivo de recorte-comprobación que retira la porción de soporte de terminales 28 y la tira de unión 26, representadas en la figura 6A, dejando las unidades conectadas por la cápsula de plástico 10 de modo que  
30 pueda obtenerse una orientación específica de la pluralidad



de dispositivos, de manera automática, en el momento de la comprobación de los dispositivos en una máquina de verificación. Después de la comprobación, los dispositivos (figura 6C) se separan a lo largo de la zona de ruptura 35 (figura 5 6B), y se clasifican de acuerdo con valores de prueba apropiados.

Una tira de montaje fabricada de la manera descrita aquí mejora mucho el proceso de ensamblado y de encapsulación de un dispositivo semiconductor, permitiendo la automatización del montaje de los elementos, de la soldadura de los hilos y de la encapsulación de dicho dispositivo. Cambiando el número de terminales externos y el emplazamiento de la zona de montaje, pueden ensamblarse dispositivos más complejos de acuerdo con el invento.

15 En resumen la Patente de Introducción que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

#### REIVINDICACIONES

1.- Método para la producción en gran serie de dispositivos semiconductores, que incluye las fases que consisten en: preparar un elemento de armadura metálica para ser utilizado en la fabricación de una pluralidad de dispositivos semiconductores en el elemento de armadura, llevando dicho elemento de armadura unos medios de porción de montaje, una pluralidad de grupos separados de medios metálicos de una sola pieza con dichos medios de porción de montaje, y estando cada uno de dichos grupos destinado a formar finalmente un dispositivo semiconductor, y unos medios de tira de unión de una sola pieza con dichos medios metálicos que se extienden paralelamente a dicha porción de montaje y dispuesta entre dicha porción de montaje y dicha porción extrema del dis-



positivo metálico, manteniendo dichos medios de porción de montaje y dichos medios de tira de unión dichos medios metálicos en posiciones estables durante las fases de fabricación de dichos dispositivos semiconductores; unir un elemento semiconductor a una porción de un dispositivo metálico de cada uno de dichos grupos; conectar eléctricamente dicho elemento semiconductor de cada grupo a una porción extrema adyacente de otro dispositivo metálico de dicho grupo; situar un elemento de armadura metálica en una parte de un molde dotado de dos partes que se adaptan mutuamente y una pluralidad de porciones de cavidad en cada parte, estando cada elemento semiconductor de cada grupo de elemento de armadura y las porciones extremas adyacentes del dispositivo metálico de este grupo situados en una porción de cavidad de una parte de molde, y estando dichos medios de tira de unión de dicho grupo dispuestos en una porción de esta parte de molde adyacente a una porción de cavidad; cerrar el molde en dos partes para formar una pluralidad de cavidades cerradas con una cavidad cerrada para cada grupo y cerrando simultáneamente el molde sobre dicho dispositivo de tira de unión, actuando dicho último dispositivo como punto de cierre en el interior del molde en la zona entre cada dispositivo metálico adyacente y separado de él en el exterior de una cavidad cerrada y en el interior del molde cerrado; encapsular en plástico dichos elementos semiconductores y las porciones adyacentes correspondientes de los medios metálicos, y cortar el dispositivo de porción de montaje y el dispositivo de tira de unión separándolos del elemento de armadura metálica para separar física y eléctricamente los dispositivos metálicos individuales así como los grupos de dispositivos metálicos y propor



cionando una pluralidad de dispositivos semiconductores independientes.

2. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Introducción que se solicita:

5 UN METODO PARA LA PRODUCCION EN GRAN SERIE DE DISPOSITIVOS SE  
MICONDUCTORES.

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

10

Madrid, 18 Octubre 1.974  
BERNARDO UNGRIA  
p.p.

15

20

25

30

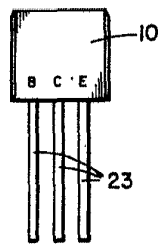


Fig. 1

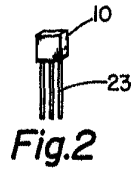


Fig. 2

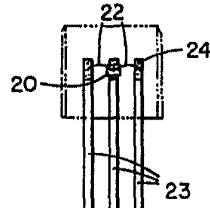


Fig. 3

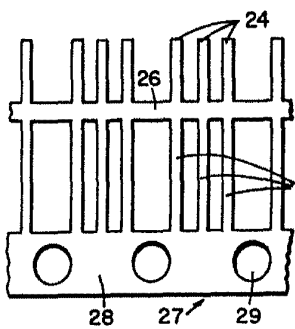


Fig. 4A

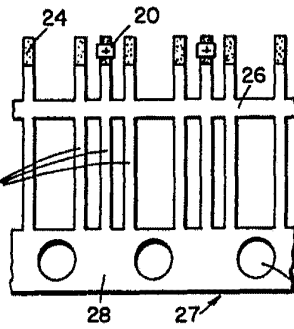


Fig. 4B

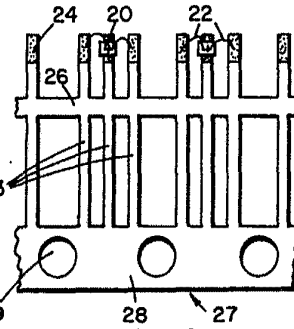


Fig. 4C

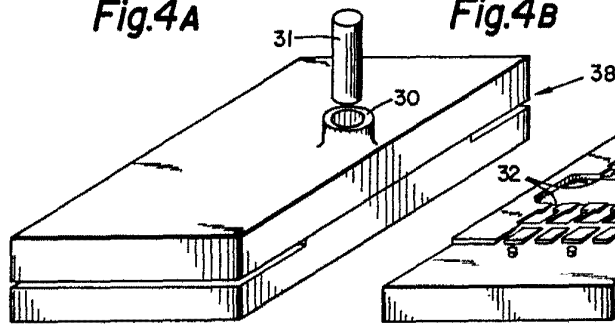


Fig. 5A

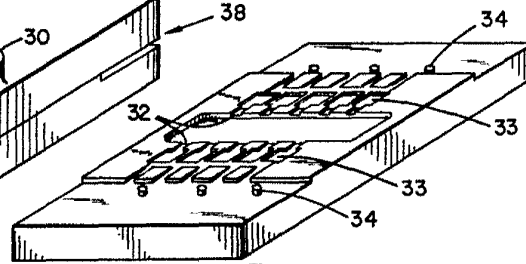


Fig. 5B

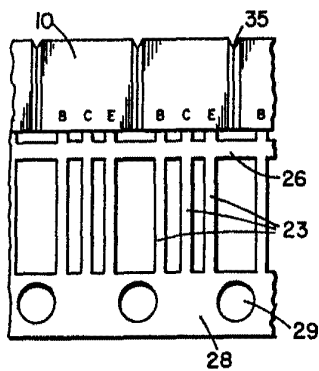


Fig. 6A

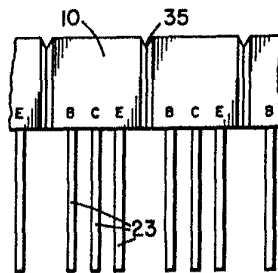


Fig. 6B

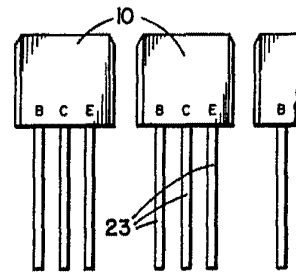


Fig. 6C

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 18 Octubre 1974  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.