



328814

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud de
PATENTE DE INVENCION

formulada el 7 de julio de 1.966 con el núm. 328.814

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de NATIONAL SEMICONDUCTOR CORPORATION, entidad norteamericana, establecida en Danbury, Connecticut, Estados Unidos de América, por: "APARATO PARA PRODUCIR EN SERIE DISPOSITIVOS SEMICONDUCTORES".

=====
El presente invento se refiere a la fabricación de dispositivos semiconductores eléctricos y, más particularmente, se refiere a aparatos para realizar el método para la producción en masa de dispositivos semiconductores que se ha descrito y reivindicado en nuestra patente española 318.263.

Un problema que ha perturbado desde hace tiempo la industria de fabricación de semiconductores es que se requiere una cantidad de mano de obra experta relativamente grande para montar los dispositivos semiconductores. Otros problemas vienen creados por el hecho de que cada dispositivo, casi in-



variablemente, es montado por varios operarios diferentes que realizan trabajos distintos en máquinas diferentes en puestos distintos. Esto tiende a aumentar el coste de la mano de obra en los dispositivos ya que los operarios, usualmente, deben transportarlos entre máquina y máquina y deben cargar y situar los dispositivos en cada máquina uno por uno. Aunque se han sugerido varios sistemas para resolver algunos de estos problemas, en realidad no los han resuelto y, además, en general, son muy caros. Además, no proporcionan la máxima utilización de cada máquina individual del sistema.

En vista de lo que antecede, un objeto del presente invento es crear aparatos para la fabricación de semiconductores que aumentan mucho la eficacia y la velocidad con que los operarios expertos pueden realizar sus tareas y reduce al mínimo los trabajos rutinarios que relativamente no requieren experiencia y que son engorrosos, que se les exigen a tales operarios.

El invento consiste en un aparato para la producción en masa de semiconductores que comprende una máquina de encintar para encintar juntos los componentes de dispositivos semiconductores para formar una estructura de componentes en cinta, incluyendo dicha máquina encintadora medios para enrollar un trozo de estructura de componentes en cinta sobre un carrete, y al menos otra máquina para añadir más componentes de dispositivos semiconductores a los componentes encintados entre sí, incluyendo dicha otra máquina medios para desenrollar la cinta desde un carrete y para hacerla avanzar a través de la otra máquina para la adición de dichos otros componentes adicionales.



Los dibujos y la descripción que siguen describen el invento e indican algunas de las formas en que puede ser usado. Además, se señalarán algunas de las ventajas proporcionadas por el invento.

5 En los dibujos:

La Fig. 1 es una vista parcialmente esquemática en que se ilustran el nuevo método de fabricación de semiconductores y el nuevo sistema del presente invento, y en que se ilustra además un producto de transistor típico del invento en varias etapas de su fabricación;

10 La Fig. 2 es una vista en perspectiva y parcialmente recortada de la máquina encintadora y aplanadora ilustrada esquemáticamente en la Fig. 1;

La Fig. 3 es una vista parcialmente recortada de una sección transversal a lo largo de la línea 3-3 de la Fig. 2;

La Fig. 4 es una vista ampliada de una parte de la estructura ilustrada en la Fig. 3;

La Fig. 5 es una vista parcialmente recortada de una sección transversal a lo largo de la línea 5-5 de la Fig. 2;

20 La Fig. 6 es una vista parcialmente recortada de un alzado lateral de la estructura representada en la Fig. 5;

La Fig. 7 es una vista ampliada de una parte de la estructura representada en la Fig. 6;

La Fig. 8 es una vista parcialmente recortada en perspectiva de una de las máquinas de unión de dados u obleas representadas esquemáticamente en la Fig. 1;

La Fig. 9 es una vista en planta de una parte del aparato representada en la Fig. 8, mirando en la dirección de la flecha 9;

20 La Fig. 10 es una vista parcialmente esquemática y

3208 14

25



parcialmente en sección transversal tomada a lo largo de la línea 10-10 de la Fig. 9;

La Fig. 11 es una vista parcialmente recortada de una sección transversal a lo largo de la línea de sección 11 de la Fig. 8;

La Fig. 12 es una vista ampliada de una parte de la estructura representada en la Fig. 10;

La Fig. 13 es una vista en perspectiva y parcialmente recortada de una de las máquinas para unión de hilo conductor representadas en la Fig. 1;

La Fig. 14 es una vista en planta de una parte de la estructura representada en la Fig. 13;

La Fig. 15 es una vista en alzado de una parte de la estructura representada en la Fig. 13, que incluye la estructura representada en la Fig. 14;

La Fig. 16 es una vista ampliada parcialmente en sección transversal y parcialmente esquemática de una parte de la estructura representada en la Fig. 15;

La Fig. 17 es una vista parcialmente recortada en perspectiva de la máquina de limpieza representada en la Fig. 1;

La Fig. 18 es una vista en sección transversal, parcialmente recortada, tomada a lo largo de la línea de sección 18 de la Fig. 17.

La Fig. 19 es una vista en sección transversal y parcialmente recortada tomada a lo largo de la línea de sección 19 de la Fig. 17;

La Fig. 20 es una vista ampliada de una parte de la estructura ilustrada en la Fig. 18; y

La Fig. 21 es una vista en planta de una parte de un molde usado en las máquinas de moldear ilustradas en la Fig. 1.

METODO Y SISTEMA DE FABRICACION

La realización preferida del método y el sistema para la fabricación de semiconductores del presente invento se ha ilustrado en la Fig. 1 En la esquina inferior derecha de la Fig. 1 se ha representado diversos transistores "moldeados" 30 producidos por el método y el sistema ilustrados en la Fig. 1. Los transistores moldeados 30 sólo representan un ejemplo de una diversidad de dispositivos semiconductores que pueden ser fabricados de acuerdo con el presente invento.

Como se ha ilustrado en la parte izquierda de la Fig. 1, hilos conductores eléctricos 32 son alimentados a una máquina encintadora y aplanadora 34 que dispone los hilos en grupos paralelos tales como los grupos 36, 38 y 40, cada uno de los cuales incluye tres hilos paralelos 32. La máquina encintadora encinta luego los hilos juntos con sus extremos y forma áreas aplanadas para soportar conexiones de electrodo y dados de semiconductor. La estructura indicada por la flecha de trazos 42 es una parte del producto terminado de la máquina encintadora 34.

Pasando ahora a explicar el procedimiento de encintado y aplanamiento con mayor detalle, después que los hilos conductores han sido dispuestos en grupos 36, 38 y 40, se aplican cuatro tiras 44, 45 y 46 y 47 de cinta adhesiva sensible a la presión, a los extremos de los hilos 32 para asegurarlos juntos y formar una correa transportadora sumamente conveniente y ventajosa de la cual los propios hilos conductores constituyen un componente estructural.

3288 14

25 AGO



Cada hilo conductor 32 está hecho preferiblemente de un metal ferroso tal como el que se vende bajo la marca comercial "Kovar", con un revestimiento delgado de oro sobre su superficie exterior. Cada una de las tiras de cinta adhesiva 44-47 está preferiblemente compuesta de un material de respaldo de tela flexible no conductora tal como fibra de vidrio con un revestimiento adhesivo sensible a la presión sobre una superficie. Puede usarse cualquier tela flexible que se desee como respaldo para la cinta; no obstante, el material de respaldo es preferiblemente flexible, es relativamente mal conductor del calor y de la energía eléctrica, y no se expande ni se contrae mucho para grandes variaciones de temperatura.. Además el material no debe absorber fácilmente la humedad, y no debe deformarse ni deteriorarse al ser sometido a temperaturas moderadamente elevadas. Una tela tejida hecha de fibra de vidrio cumple admirablemente con tales requisitos. No obstante, otras telas tejidas y sustancias sólidas tales como plásticos orgánicos son adecuados para uso como materiales de respaldo.

El adhesivo debe ser tal que no se adhiera a los hilos conductores metálicos cuando se tira de los hilos para soltarlos de las tiras de cinta. Además, el adhesivo debe ser capaz de soportar temperaturas moderadamente elevadas sin deterioro. Los adhesivos a base de silicona han demostrado cumplir satisfactoriamente con tales requisitos. Una cinta específica que se ha comprobado ser adecuada la vende bajo la marca comercial y la designación de cinta "Vernon Black Wizard nº 615" la Vernon Chemical and Manufacturing Co. Mount Vernon, Nueva York.

Luego que los hilos son encintados juntos, la má-



quina encintadora y aplanadora 34 aplanada dos áreas 48, 49
6 50 sobre cada uno de los tres hilos en cada grupo de hi-
los. Esas áreas aplanadas se han provisto para facilitar la
unión de obleas o "dados" semiconductores e hilos de elec-
trodo a los hilos conductores 32, para evitar que los hi-
los giren en los cuerpos moldeados del transistor, para
5 otros fines que se describirán en lo que sigue.

A continuación, la estructura de cinta compuesta de
hilos conductores aplanados y encintados juntos es enro-
llada en un carrete de almacenamiento 52. Cuando el carrete
10 está lleno, o cuando la cinta que lleva un número pre-
determinado de hilos conductores es enrollada sobre el ca-
rrete, se corta la cinta, dejando así una longitud defini-
da de cinta sobre el carrete. Luego se retira el carrete
15 52 de la máquina y o bien se transporta directamente a una
de una pluralidad de máquinas de unión de dado 54, o bien
se almacena para su uso futuro.

Cuando el carrete 52 está colocado en una máquina
de unión de dado 54, se desenrolla la cinta del carrete y
se une cada una de un par de obleas o "dados" semiconduc-
tores 56 a una de las partes aplanadas 49 del hilo central
de cada grupo de tres hilos. La flecha de trazos 58 ilus-
tra el producto acabado de cada máquina de unión de dado
54. Cada dado 56 es preferiblemente una oblea de silicio u
20 otromaterial semiconductor tratada mediante técnicas usua-
les con objeto de formar una oblea usual de transistor de
doble difusión. La superficie inferior de cada oblea forma
su electrodo colector y está asegurada en contacto óhmico
25 con una parte aplanada 49 del hilo conductor central me-
diante técnicas de aleación de oro y silicio. La oblea 56
30



contactos óhmicos formados sobre su superficie superior antes de su unión a la parte aplanada 49.

5 El producto de cinta con dado unido de la máquina 54 es enrollado sobre un carrete de almacenamiento 60 y, o bien se pone aparte para almacenamiento hasta que se necesite, o bien se entrega inmediatamente a una de una pluralidad de máquinas 62 de ligadura de hilo conductor de electrodo.

10 Cada máquina de unir 62 produce el producto semiconductor encintado ilustrado mediante la flecha de trazos 64. Se conectan hilos extremadamente delgados de oro 66, mediante técnicas normales de unión mediante calor y compresión entre o bien el emisor o bien el contacto óhmico de base de la oblea semiconductor 56 y la parte aplanada 40 ó 50 de uno de los hilos exteriores de cada grupo de tres hilos, formándose así conexiones de electrodo óhmicas con los hilos conductores del dispositivo semiconductor. El producto de cada máquina de unión 62 es almacenado sobre un carrete 68 el cual, o bien se almacena, o bien se transporta inmediatamente a una máquina de limpieza 70.

15 La máquina de limpieza 70 limpia por pulverización y seca los transistores y, si se desea, los recubre con un revestimiento anticontaminante. La tira de estructura de transistor limpias es almacenada sobre un carrete 72 el cual, o bien se almacena, o bien se entrega inmediatamente a una de una pluralidad de máquinas de moldeo 74.

25 En cada máquina de moldeo 74 es moldeado un cuerpo de plástico 76 con objeto de encapsular cada una de las dos estructuras semiconductoras de cada grupo de tres hilos conductores. De esta manera se forman dos transistores separados 30 en cada grupo de tres hilos. Las "rebabas" 78 de material



plástico de moldeo que quedan del procedimiento de moldeo son luego retiradas de los transistores, y se sacan las secciones de hilo conductor entre los cuerpos de transistor 76 de cada grupo de tres hilos para formar dos tiras de transistores acabados tales como los representados en la esquina inferior derecha de la Fig. 1. Esos transistores pueden ser luego convenientemente ensayados mientras están todavía encintados juntos, y pueden ser enviados al cliente en ese mismo estado. Así, la estructura de cinta proporciona una correa flexible para transportar partes semiconductoras entre puestos de montaje, para situar las partes en el puesto, para almacenamiento conveniente de las partes cuando se desea almacenarlas y para el envase de los dispositivos una vez terminados.

Los transistores moldeados 30 producidos por el método y el sistema del presente invento son bien conocidos en la técnica anterior. No tienen un costoso "colector" o envuelta metálica como los transistores usuales, y están destinados principalmente para su uso en dispositivos comerciales para los que existe una fuerte competencia de precios y de costes. Se usan transistores moldeados en tales aplicaciones principalmente a causa de su bajo coste. Por tanto, es sumamente importante, hacer mínimos los costes de fabricación de tales transistores. El método y el sistema de producción en serie del presente invento satisfacen admirablemente ese requisito en cuanto al coste. Disminuye muy sustancialmente los costes de fabricación de tales dispositivos, sin dejar de proporcionar un producto de gran calidad.

El método y el sistema anteriormente descritos tienen otras muchas ventajas. El uso de la estructura de correa en-



cintada desde el principio al final del procedimiento de fabricación simplifica y acelera considerablemente el procedimiento. Hace mínima la cantidad que se necesita de tiempo de transporte entre puestos sucesivos de fabricación, y permite que el operario experto se concentre casi exclusivamente en la producción de dispositivos, aumentando casi considerablemente la producción de cada operario y disminuyendo los costes por meno de obra.

Por otra parte, la velocidad de producción de cada máquina según el sistema del presente invento es casi totalmente independiente de la velocidad de cualquier otra máquina en la línea de producción. Ello dá lugar a otras diversas ventajas. Si se averia una de las multiples máquinas del sistema, las demás máquinas no estarán obligadas a pararse. Así solamente un obrero queda inactivo por rotura de una máquina del sistema. La producción de las máquinas que precedan a la máquina averiada puede ser almacenada hasta repararse la máquina averiada y reanudarse la producción.

Otra ventaja importante es que el número total de máquinas de producción requeridas por el sistema es mínimo. Por ejemplo, en la Fig. 1 se ha ilustrado solamente una máquina encintadora y aplanadora que se usa con seis máquinas de unión de dado, tres máquinas de unión de hilo conductor, una máquina de limpieza y dos máquinas de moldeo. Por consiguiente, no se necesita una máquina independiente encintadora y aplanadora para cada máquina de unión de lado, ya que la máquina encintadora es suficientemente rápida para suministrar a todas las máquinas de unión de dado, y el sistema de almacenamiento del carrete hace fácil y rápida la distribución a las máquinas de unión de dado. Dado que el procedi-

328814

25 AGO



miento de unión de hilo de electrodo lleva típicamente me-
nos tiempo que la operación de unión de dado, solamente se
requieren tres máquinas de unión, y el método de almacena-
miento en carrete hace además, que la distribución sea ta-
5 rea sencilla. Análogamente, solamente se requieren una
máquina de limpieza y dos máquinas de moldeo para manipu-
lar con el producto de las seis máquinas de unión de lado.
Siendo por tanto mínimo el número de máquinas requeridas,
se hace igualmente mínimo el coste del sistema de fabrica-
10 ción. Debe entenderse, sin embargo, que los números rela-
tivos específicos de máquina representados en la Fig. 1
se han dado simplemente a manera de ejemplo y no tienen
por que ser necesariamente representativas de los números
relativos que realmente se usarán.

15 El uso de la cinta y de los métodos de encintado an-
teriormente descritos para producir transistores moldea-
dos tiene numerosas ventajas. Por ejemplo, además de tener
las ventajas anteriores, el presente invento hace posi-
ble producir dos transistores simultáneamente sobre un
20 juego de hilos conductores, proporcionando así un ritmo
de producción sustancialmente superior al de los demás
sistemas. La baja conductividad térmica y eléctrica de la
cinta acelera la fabricación y simplifica el ensayo de los
dispositivos, mientras que el bajo régimen de dilatación
25 térmica de la cinta facilita considerablemente el moldeo en
grupo de los transistores.

MAQUINA ENCINTADORA Y APLANADORA

30 En las figs. 2 a 7 se ha ilustrado con detalle la má-
quina encintadora y aplanadora 34. Refiriéndonos a la Fig. 2



los hilos conductores 32 a ser encintados juntos son alineados en ranuras en la superficie circunferencial de una rueda de alimentación y alineación 80. Los hilos son alineados y encintados juntos sobre la rueda 80, y la rueda alimenta la estructura de cinta a través de la máquina.

Refiriéndonos especialmente a la Fig. 5, la rueda de alimentación 80 comprende un cuerpo principal metálico 84 que está asegurado a un árbol de accionamiento 86. El cuerpo principal 84 tiene rebajos 88 y 90 que se extienden circunferencialmente a lo largo de sus bordes y tiene placas anulares 92 y 94 aseguradas a sus costados con sus bordes extendiéndose hacia fuera más allá de las superficies rebajadas 88 y 90 para formar estrías rectangulares en los bordes de las ruedas. En la rueda se ha provisto una estría circunferencial situada centradamente, y en la estría va asegurada una tira rectangular 96 de material flexible magnetizado permanentemente. La superficie más superior de la tira magnética 96 está aproximadamente el mismo plano que las superficies 88 y 90.

Dos aristas circunferenciales 98 y 100 están situadas a los lados del rebajo central en la superficie circunferencial de la estructura de rueda 84. En las aristas 98 y 100 hay cortadas una pluralidad de ranuras para recibir hilos. Las ranuras 82 están dispuestas en grupos de tres, y los grupos adyacentes están separados entre sí sobre la superficie de la rueda por un arco que subtiende un ángulo de unos seis grados. Como se aprecia mejor en la Fig. 7, los bordes en la entrada de cada ranura 82 están biselados para facilitar la inserción de los hilos conductores 32 en ellos. La distancia entre las caras opuestas de las placas laterales 92 y 94 se ha hecho ligeramente superior a la longitud de los hilos conducto-



res. Por tanto, las placas proporcionan cierta alineación de los extremos de los hilos con respecto a otros.

5 Refiriéndonos de nuevo a la Fig. 2, las cuatro tiras de cinta adhesiva 44-47 son suministradas desde una estructura inferior 102 suministradora de cinta y una estructura inferior 102 suministradora de cinta y una estructura superior 104 suministradora de cinta. En cada una de las suministradoras de cinta 102 y 104, dos rollos de cinta adhesiva sensible a la presión del tipo anteriormente descrito están montados para rotación sobre su estructura de soporte. Una estructura de freno 106 proporciona resistencia a la rotación de los rollos de cinta a fin de mantener tensión en las tiras de cinta a medida que estas son desenrolladas desde los rollos.

10 Las tiras de cinta 45 y 47 son desenrolladas y dispuestas, respectivamente, en rebajos 88 y 90 en la rueda de alimentación 80, con sus superficies adhesivas mirando hacia afuera. La distancia entre los fondos de las ranuras 82 para recibir hilos y las superficies rebajadas 88 y 90 está previamente ajustada para que los extremos de los hilos conductores 32 estén próximos a o tocando con las superficies adhesivas de las tiras de cinta 45 y 47 cuando los hilos descansan sobre los fondos de las ranuras 82.

15 El operario de la máquina encintadora coloca los hilos conductores 32 en las ranuras 82 en una posición próxima a la parte superior de la rueda 80. Cada hilo conductor, que tiene un núcleo ferroso, es mantenido firmemente en su posición y se tira de él, para llevarlo a contacto con las superficies adhesivas de las cintas 45 y 47, mediante la tira central 96 magnetizada permanentemente. Debe entenderse que, si se desea, pueden proveerse medios automáticos

20

25

30



para alimentar los hilos sucesivamente en la ranura 82. Por ejemplo, los hilos conductores 32 pueden ser almacenados en una tolva y suministrados automáticamente desde ésta por cualquiera de una serie de medios conocidos.

5 Una vez que han sido colocados los hilos 32 en las ranuras 82, se aplican las tiras de cinta 44 y 46 con sus superficies adhesivas en contacto con las superficies adhesivas contiguas de las tiras 45 y 47. Las tiras 44 y 46 son aplicadas mediante rodillos de alimentación de caucho 10 112 que oprimen firmemente las tiras 44 y 46 contra las tiras 45 y 47 para proporcionar adherencia entre las tiras. Se han provisto botones de ajuste 114 y 116 para ajustar la cantidad de presión aplicada por los rodillos 112.

15 La rueda de alimentación 80 es accionada en sentido a derechas por un motor de accionamiento eléctrico 108 y un sistema de accionamiento de graduación indicado esquemáticamente en 110 que acciona a la rueda 80 a través del árbol 86 por pasos sucesivos, cada uno de los cuales hace girar a la rueda 80 aproximadamente seis grados. Cada 20 paso puede ser iniciado por el operario por medio de un interruptor de pedal u otro. El sistema de accionamiento de graduación 110 puede ser cualquiera de una serie de disposiciones bien conocidas para proporcionar el accionamiento escalonado descrito.

25 Luego que se ha formado la correa transportadora de hilo conductor y cinta en el puesto de encintado, es entonces alimentada sobre un rodillo loco 118 y más allá de un puesto de aplanamiento indicado en general en 120.

30 En el puesto de aplanamiento 120, la cinta pasa sobre un miembro de gufa 122 y luego a través de un conjun-



to de troquel de aplanamiento 124.

Refiriéndonos ahora a las Figs. 3 y 4 así como a la Fig. 2, el conjunto de troquel de aplanamiento 124 incluye un miembro de macho 126 y una placa percutora 128. El miembro de macho 126 está montado a deslizamiento sobre espigas 130 y 132 y es impulsado a separarse de la placa percutora 128 por un par de resortes como los ilustrados en la Fig. 3. Un conjunto de martillo 134 incluye un brazo de palanca 136 que está pivotado junto a un extremo a una estructura de soporte 138. Una cabeza de acero semisférica 140 está asegurada al extremo de la palanca 136. Durante cada movimiento escalonado de la rueda de alimentación 80 por el sistema de accionamiento de orientación 110, el extremo izquierdo del brazo de palanca 136 es elevado de manera que el extremo derecho, al cual está unida la cabeza 140, es deprimido a partir de la posición ilustrada en contorno de trazos a la posición representada en contorno de trazo lleno en la Fig. 3. Con ello se empuja al miembro de macho 126 contra la placa percutora 128 y se forman las áreas aplanadas 48-50 (véase la Fig. 1) en los hilos en uno de los grupos de hilos. Ese procedimiento de aplanamiento se repite a cada escalón de accionamiento de orientación, aplanándose así un grupo de hilos por paso.

Refiriéndonos ahora a la Fig. 4, que es una vista ampliada en sección transversal de las superficies opuestas del macho 126 y de la placa percutora 128, el macho 126 tiene un par de aristas de fondo plano 142. El espaciamiento entre esas aristas se hace igual al espaciamiento deseado entre las áreas aplanadas en cada hilo conductor 32. La placa percutora 128 tiene una parte sustancial-



mente plana que está indicada por la dimensión 144 en la Fig. 4. Cuando se oprime el macho 126 hacia abajo bajo la presión de la cabeza de martillo 140, las aristas 142 forman las áreas aplanadas en los hilos. No obstante, excepto por lo que respecta a las características adicionales del nuevo conjunto de troquel 124, los extremos de los hilos conductores se doblarán hacia arriba bajo la presión de aplanamiento, haciendo así sumamente difíciles las últimas operaciones de montaje.

Este último problema se resuelva dando a las partes extremas 146 de la placa percutora 128 una superficie inclinada hacia abajo y proporcionando dos aristas que se extienden hacia abajo 148 del macho 126 frente a las regiones 146 de la placa percutora. Las superficies inferiores de las aristas 148 se extienden por debajo de las superficies inferiores de los nervios 142 y tienen una inclinación generalmente igual a la de las superficies inclinadas 146. Esas aristas tienden a doblar los hilos conductores hacia atrás para compensar la tendencia de curvado hacia arriba anteriormente descrita y mantener los hilos rectos.

Es de hacer notar que el conjunto de troquel 124 proporciona una superficie aplanada que está próxima a un lado de cada hilo 32 (véase la Fig. 12). Ello facilita la alineación de los hilos en subsiguientes operaciones del tratamiento, como se describirá con mayor detalle en lo que sigue.

Una vez que los hilos han sido aplanados la cinta pasa sobre un rodillo loco 150 y es enrollada sobre el carrete de almacenamiento 52.



El carrete 52 es accionado por el sistema de accionamiento de la orientación 110, pero es accionado a través de un acoplamiento usual de "deslizamiento" con rozamiento, lo que evita daños a la cinta debidos a una variación de diámetros del rollo de la cinta que está siendo enrollado en el carrete 52. El carrete 52 está montado y asegurado en posición sobre un árbol 152 por medio de una arandela ranurada 154 que ajusta en una estría circunferencial en el extremo del árbol 152 para retener el carrete 52 en su posición. La arandela 154 es fácilmente separada para permitir la separación de un rollo terminado de cinta. Una vez lleno el carrete 52, se corta la cinta, se retira el carrete completo y se coloca un carrete vacío sobre el árbol 152. Se une el extremo libre de la cinta al carrete vacío y se reanuda el procedimiento de encintado y aplanamiento.

18 Cuando se agotan los rollos de cinta, pueden añadirse fácilmente nuevos rollos a los suministradores 102 y 104. Para introducir la nueva cinta a través de la máquina, pueden usarse uno o más trozos de cinta como "guiadores"; es decir, pueden ser unidos al extremo de la nueva cinta para tirar de la nueva cinta a través de la máquina y enrollarla sobre el carrete 52. De hecho, tal guiador puede ser unido al extremo de cada longitud de cinta almacenada en un rollo 52 a fin de facilitar su alimentación a través de máquinas sucesivas en el sistema de fabricación.

25 La máquina encintadora y aplanadora 34 actúa muy rápidamente y es idelamente adecuada para la fabricación en serie de dispositivos semiconductores de gran calidad a bajo coste. Es compacta y fácil de operar, y puede atender fácilmente a los requisitos de diversas máquinas de la unión y unión de da-

30 do.

328814

25 AGO



MAQUINA PARA UNION DE DADO

5 Refiriéndonos ahora a la Fig. 8, cada máquina de unión de dado tiene un eje 156 sobre el cual va montado un carrete 52 lleno de cinta. La cinta es desenrollada del carrete 52, pasa sobre un rodillo loco 158, y a una rueda accionada de alimentación y de alineación 160. En la parte superior de la rueda 160 hay situado un puesto de unión de lado 162 en el cual dos dados semiconductores 56 son unidos al hilo central de cada grupo de tres hilos conductores 32.

10 Refiriéndonos ahora a las Figs. 11 y 12, la rueda de alimentación 160 incluye un par de discos 164 y 166 cada uno de los cuales está asegurado a un árbol de accionamiento 168. Cada uno de los discos 164 y 166 tiene una parte anular recortada que forma un rebajo circunferencial en la rueda compuesta 160 que se forma cuando se aseguran juntos los discos 164 y 166, como se ha ilustrado en la Fig. 11; En ese rebajo va asegurado un aro anular 170. El aro 170 y los discos 164 y 166 están asegurados juntos por una pluralidad de espigas 172 que se extienden a través de orificios en esos tres elementos.

15 Los discos 164 y 166 están formados de un material plástico duro tal como resina fenólica, y el aro anular 170 está formado de un material resistente al calor que es relativamente no conductor, tanto para el calor como la electricidad. De preferencia, ese último material es el que se vende bajo la

20 marca comercial "Mycalex".

Refiriéndonos a las Figs. 10 y 12, una pluralidad de dientes 174 se extienden hacia fuera desde la superficie cir-



cunferencial de la rueda 160 a los lados del aro anular 170. La distancia entre dientes adyacentes, en sus bases, es aproximadamente igual a la anchura de un grupo de tres hilos conductores sobre la cinta.

5 Como se aprecia mejor en la Fig. 12, en la superficie del aro anular 170 hay cortadas tres ranuras rectangulares 176 en el espacio entre las bases de cada par de dientes adyacentes 174. La anchura 178 de cada estria 176 es justo ligeramente superior al diámetro de cada hilo conductor 32. Así, cuando es metido a presión en una ranura 176, cada hilo de un juego de tres hilos conductores, las partes ensanchadas hacia fuera del hilo formado en el procedimiento de aplanamiento del hilo quedan apoyando sobre los bordes superiores de las estrias 176. Con ello se alinean en sentido axil los hilos de manera que las áreas aplanadas 48-50 son uniformemente horizontales. Esto hace más fácil y más rápido el procedimiento de unión de dado, y hace posible usar electrodos de soldadura de fijación automática en posición en el procedimiento de unión de dado, como se describirá en lo que sigue.

10

15

20

Refiriéndonos de nuevo a la Fig. 8, la rueda de alimentación 160 es accionada a través del árbol 168 por medio de un sistema de accionamiento de la orientación 110 virtualmente idéntico al usado para accionar la rueda de alimentación 80 de la máquina de encintar 34. Ese sistema de accionamiento hace girar a la rueda 160 por escalones, cada uno de los cuales es de una longitud suficiente para llevar al siguiente grupo de tres hilos al puesto 162 de unión de lado sobre la rueda 160.

25

30 Como se ha ilustrado en las Figs. 9 y 10, se ha pro-



visto un conjunto de electrodo 180 que cincluye tres electro-
dos 182, 183 y 184, cada uno de los cuales está montado con
una estructura de soporte 186. Cada uno de los electrodos
182-184 está distanciado de los otros electrodos de manera
que cuando se baja el conjunto 180 a la posición ilustrada
5 en líneas de trazo lleno en la Fig. 10, cada electrodo hace
contacto con el hilo central de un grupo de tres hilos con-
ductores en una posición adyacente y muy próxima a las dos
partes aplanadas sobre el hilo central.

10 Con los electrodos bajados en posición, el operario
usa un microscopio (no representado) para situar un dado 56
sobre una de las partes aplanadas del hilo central, y luego
pisa un interruptor que envía un impulso de corriente eléc-
trica entre uno de los electrodos exteriores 182 y 184 y el
15 electrodo central 183, calentado así el área aplanada bajo
el dado y formando una unión de aleación de silicio y oro
entre el dado y su área aplanada. Luego se sitúa el otro da-
do sobre la otra área aplanada, se acciona otro interruptor
pasa corriente entre el otro electrodo 182 ó 184 y el ele-
20 mento central 183, uniendo así el otro dado a la otra área
aplanada sobre el hilo central. Ese calentamiento por sepa-
rado de cada dado tiene la ventaja de que se hace mínimo el
tiempo total de calentamiento para cada dado, haciéndose
por tanto mínimos los efectos adversos con que corrientemente
25 se tropieza a causa de un calentamiento excesivo del dado. El
operario acciona entonces otro interruptor para mover la
rueda de alimentación 160 y la cinta, hacia adelante, un
escalón.

30 El cierre del último interruptor pone en funcionamien-
to el equipo de desplazamiento automático de la máquina 54

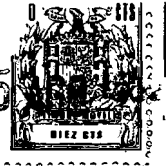


de unión de dados. En primer lugar, ese equipo eleva el conjunto de electrodo 160 a la posición ilustrada en líneas de trazos en la Fig. 10 inmediatamente antes de que empiece a moverse la rueda 160, y luego es hecha girar la rueda hacia adelante un paso. Cuando la rueda ha quedado en reposo en su nueva posición, se baja automáticamente el conjunto de electrodo 180 a la posición ilustrada en líneas de trazo lleno en la Fig. 10. Ese ciclo se repite para cada grupo de tres hilos sobre la cinta.

10 El conjunto de electrodo 180 es elevado durante cada ciclo de la orientación por medio de una leva 188 (véase la Fig. 8) que es hecha girar a lo largo de una revolución durante la cual empuja a una varilla empujadora 190 la cual hace girar el árbol 194, sobre el cual está montado el conjunto de electrodo, a través de un miembro de manivela 192. Alternativamente, el electrodo 180 puede ser elevado por medio de una palanca de accionamiento manual 196 la cual puede ser bloqueada en su posición elevada por medio de un cerrojo 198 para mantener a los electrodos en la posición elevada siempre que se desee, como por ejemplo durante el funcionamiento de una nueva cinta a través de la máquina.

25 De preferencia se suministra agua a través de pasajes de refrigeración en la estructura de soporte de electrodo para evitar que se sobrecalienten los electrodos. Sobre los hilos y los electrodos calentados se dirige una corriente continua de gas nitrógeno puro para hacer mínima la oxidación y la contaminación durante el tratamiento de calentamiento.

30 La cinta pasa desde la rueda de alimentación 160 sobre un rodillo loco 202 y al carrete tomador 60. El carrete 60 es accionado de la misma manera que el carrete 52 en la máquina



de encintar 34. Un freno (no representado) está acoplado al
carrete de suministro 52 para proporcionar resistencia a su
rotación y mantener tensión en la cinta.

5 La máquina 54 para unión de dados aumenta considerable-
mente la velocidad y el rendimiento del operario. Automáti-
camente mueve los hilos conductores a su posición y sitúa co-
rrectamente los electrodos de calentamiento con un esfuerzo
mínimo por parte del operario. Ello deja libre al operario pa-
ra concentrarse en la delicada tarea de situar los dados, ace-
10 lerándose así grandemente la operación de unión de dados y au-
mentando la productividad del operario. Puesto que en cada
operación de unión de dados se unen dos dados, la producti-
vidad de la operación aumenta todavía más. La velocidad de
la operación de soldadura se aumenta mediante el uso de un
15 soporte anular no conductor 170 para las partes centrales de
los hilos conductores. No solamente ese material no resulta
afectado por las elevadas temperaturas alcanzadas en ese
área, sino que no conduce cantidad alguna sustancial de ca-
lor tomado de los hilos, permitiendo pues que estos se ca-
20 lienten más rápidamente. Lo que es más, los bordes ensancha-
dos del área aplanada en los hilos descansan sobre los bor-
des superiores de las ranuras 176, impidiendo así que los hi-
los conductores toquen con los fondos de las ranuras y hacien-
do aún menor la pérdida de calor para el soporte 170. Las ra-
25 nuras 176 que reciben hilos alínean exactamente los hilos
conductores en el momento de la soldadura y bajan las super-
ficies de soldadura del hilo con respecto al soporte 170 para
hacer mínima el área en la cual los dados que se dejan caer
pueden perderse, facilitando así su recuperación. La presión
30 hacia abajo de las puntas de los electrodos mantiene fijo el

3288 14 25 AGO



hilo central para facilitar la colocación exácta de los dados.

MAQUINA PARA LA UNION DE HILO DE ELECTRODO

5 Refiriéndonos ahora a la Fig. 13, el carrete 60 de com-
ponentes encintados producidos por la máquina 54 para unión
de dado va montado sobre un huso 204 en una máquina de unión
62. La cinta es luego desenrollada desde el carrete 60 y pa-
sa sobre un rodillo loco 206, sobre una rueda de alimentación
10 80 idéntica a la rueda de alimentación ilustrada en la Fig.
2 y luego sobre otro rodillo loco 208. La rueda de alimen-
tación 80 es accionada por un motor 108 y un sistema de orien-
tación 110 sustancialmente idéntico al usado en la máquina
de encintar ilustrada en la Fig. 2. Después de pasar sobre
15 el rodillo loco 208, la cinta se mueve más allá de un puesto
de ligadura indicado en general en 210. La cinta pasa luego
sobre un bloque 212 de soporte para ligadura, sobre una guía
214, sobre otro rodillo 274 y a un carrete tomador 68.

20 Una bobina 216 de hilo de electrodo 218 muy delgado de
oro va montada para rotación sobre el puesto de ligar 210.
El hilo 218 es alimentado a una punta usual de unir por com-
presión con calor 220. Se ha previsto una tuberfa de gas
usual 222 para suministrar un mango de control 224 para su-
bir y bajar la punta de unión 220, y se han provisto otros
25 controles usuales para accionar el mecanismo de unir. Un mi-
croscopio 226, indicado esquemáticamente con líneas de trazos,
va montado sobre una placa de montaje 228 por medio de un so-
porte que sitúa al microscopio de manera que pueda verse am-
pliado el trabajo que se está realizando en el puesto de unir
30 210.



El microscopio 226, la punta de unir 220, la bobina 216 y el resto del equipo asociado a la punta de ligar están todos asegurados a una placa de soporte movable 230. La placa de soporte 230 va montada moviblemente con respecto a la placa de base 232 de la máquina de unir 62 por medio de una disposición de movimiento universal indicada en 234 que permite que la placa 230 sea movida en cualquier dirección que se desee simplemente moviendo una palanca 236. La palanca 236 está conectada a una bola que establece una conexión de rótula giratoria entre la placa 232 y la placa de soporte 230. Por consiguiente, la punta de unir 220 puede ser movida con gran precisión y situada en cualquier posición deseada por encima de cualquiera de los hilos conductores para hacer una de las diversas uniones que han de ser hechas en cada juego de tres hilos conductores. Ventajosamente, el microscopio 226 se mueve con la punta 220 de manera que se dispone de una vista continua del área con la que ha de establecer contacto la punta de soldar.

Una estructura de soporte indicada en 238 asegura el bloque 212 de soporte para unir y la guía 214 a la placa frontal 240 de la máquina de unir 62, sujetando así firmemente al bloque de soporte en posición. Debe hacerse notar que estos últimos componentes no son movibles y que la punta de unir, el microscopio, etc. son movibles con respecto a esos componentes.

Refiriéndonos ahora a las Figs. 14-16, el bloque 212 de soporte para unir, tiene dos nervios longitudinales 242 que se extienden hacia arriba desde su superficie superior plana. Como se aprecia mejor en la Fig. 16, los nervios 242 están separados uno del otro y tienen una altura tal que se extienden en los rebajos formados en las partes aplanadas de cada hilo opues-



tas a la superficie sobre la cual están asegurados los dados
56.

Como se aprecia mejor en la Fig. 15, el bloqueo 212 tie-
ne un rebajo cilíndrico 244 en el cual hay montado un elemen-
5 to de calentamiento eléctrico 246. El elemento de calentamien-
to 246 calienta al bloqueo 212 a una temperatura de varios
centenares de grados centígrados, ayudando así y acelerando
el procedimiento de unión por compresión con calor.

Refiriéndonos ahora a la Fig. 14, se ha provisto un con-
10 junto de sujeción 248 para retener un grupo de tres hilos en
posición durante el procedimiento de unión. El conjunto de
sujeción 248 incluye dos placas laterales 250 y 252 que es-
tán montadas a deslizamiento sobre cuatro espigas verticales
254 con un resorte 256 que empuja hacia abajo a las placas
15 laterales 250 y 252. Dos brazos de sujeción 258 y 260 están
asegurados, respectivamente, a las superficies más superiores
de las placas laterales 250 y 252. Refiriéndonos especialmen-
te a la Fig. 16, los brazos de sujeción 258 y 260 tienen ca-
da uno de ellos una parte extrema doblada hacia abajo 262 ó
20 264 la cual está situada por encima de uno de los bordes del
bloqueo de calentamiento 212. Cuando los brazos de sujeción
258 y 260 son empujados hacia abajo bajo la fuerza de los re-
sortes 256, a la posición ilustrada en líneas de trazo lle-
no en la Fig. 16, sus extremos doblados 262 y 264 hacen con-
25 tacto con los tres hilos conductores 32 de un grupo de hilos
conductores y obligan a los hilos contra la superficie del
bloqueo de calentamiento 212. Ello no solamente retiene a los
hilos fijos, sino que además tiende a volver a alinear en
sentido axial los hilos conductores de manera que las obleas
30 semiconductoras están sustancialmente horizontales para la

3288 1425



unión con precisión de los hilos de electrodo. Además la acción de sujeción lleva a los hilos a contacto íntimo con el bloque de calentamiento 212 de manera que se produce una transferencia rápida de calor desde el bloque a los hilos. Es de hacer notar que los hilos son calentados por contacto con el bloque 212 antes de ser sujetos, habiéndose así mínimo el tiempo de calentamiento requerido después de sujetar y acelerando el procedimiento de unión.

Para hacer funcionar a la máquina de unir 62, el operario oprime un interruptor accionado con el pie para accionar al sistema de accionamiento de orientación 110 y mover la cinta hacia adelante un escalón. Durante el ciclo que produce ese movimiento, primero son elevados los brazos de sujeción 258 y 260 hasta que dejan de hacer contacto con los hilos conductores, luego se mueve hacia adelante la cinta, y luego se bajan los brazos sujetadores. Ese movimiento de los brazos de sujeción se obtiene haciendo girar un árbol 270 a través de un ángulo de 90° y volviendo de nuevo a la posición original. El árbol 270 tiene una parte aplanada 272 (véase la Fig. 13) encajada bajo los bordes inferiores de las placas laterales 250 y 252. La rotación del árbol 270 se efectúa por medio de una rueda 276 (véase la fig. 14) que está unida al árbol 270 y es accionada por articulación montada excéntricamente 268. La rotación del árbol 270 eleva a las placas inferiores 250 y 252, elevando así y bajando los brazos de sujeción 258 y 260.

Con los hilos conductores sujetos en posición, el operario acciona la punta de unir por compresión con calor 220 y el equipo asociado de una manera usual para unir los hilos conductores de electrodo 66 (véase la Fig. 1) a los da-

3288 14 25 AGO



dos semiconductores y a las áreas aplanadas en hilos adyacentes en cada grupo de tres hilos.

Si se desea, puede añadirse una cinta distanciadora 276 a la cinta antes de arrollarla sobre el carrete tomador 68.

5 La finalidad de la cinta distanciadora 276 es la de separar capas adyacentes de la cinta de soporte de componentes a fin de evitar daños a los componentes parcialmente terminados cuando se arrolla la cinta sobre el carrete 68. Debe entenderse, sin embargo, que en la mayoría de los casos se ha comprobado que no se necesita la cinta distanciadora 276 ya que el
10 espesor de las tiras de cinta 44-47 proporciona separación suficiente entre las capas de cinta.

Ventajosamente, la cinta distanciadora 276 comprende cuatro tiras de cinta, como las tiras 44-47, con hilos conductores ampliamente espaciados que sujetan las tiras entre si.
15 La cinta distanciadora 276 puede ser almacenada en y entregada desde un carrete de almacenamiento (no representado) y pasa sobre el rodillo 274 para unir la cinta de soporte del componente.

20 Al igual que las demás máquinas del sistema del presente invento, la máquina de ligar 62 aumenta considerablemente la productividad del operario y la del equipo de unir. La máquina de unir hace posible que el operario trabaje rápidamente y sin embargo produzca un producto semiconductor de gran calidad.
25

MAQUINA DE LIMPIEZA

Refiriéndonos ahora a las Figs. 17-20, la cinta de soporte de componentes semiconductores parcialmente montados es desenrollada desde el carrete 68 y alimentada a la máquina de
30



limpieza 70 (Fig. 17) sobre un rodillo loco 278. Si se usa la cinta distanciadora 276, ésta se separa de la cinta haciéndola pasar sobre un rodillo loco separado 280, y a un tubo 282 que la protege mientras pasa a través de la máquina de limpieza 70.

Como se ha ilustrado en la Fig. 17, la cinta pasa primero a una cámara de limpieza por pulverización 284 con una puerta superior 286 de paneles de vidrio y una puerta lateral similar 288. La cinta pasa a través de un conjunto apantallador indicado en 290 (Fig. 18) y bajo tres cabezas de pulverización 292, 293 y 294 que están suspendidas moviblemente desde una varilla 296. Unas mangueras (no representadas) suministran líquidos de limpieza a las boquillas de pulverización. Por ejemplo, a la primera boquilla 292 se suministra acetona., a la segunda boquilla 293 alcohol y a la tercera boquilla 294 se suministra agua desionizada. Se sopla con una corriente de nitrógeno puro sobre los dispositivos semiconductores a medida que éstos salen de la cámara 284 para eliminar así por soplado la parte principal del líquido que cuelga de los componentes al salir estos de la cámara 284.

Refiriéndonos ahora a las Figs. 18 y 20, se ha previsto el conjunto apantallador 290 para proteger las tiras de cinta 44-47 del contacto con los líquidos que están siendo pulverizados sobre los componentes semiconductores. La razón para proporcionar esa protección es que algunos de los componentes de los adhesivos sobre las tiras de cinta 44-47 podrían ser afectados perjudicialmente si llegasen a establecer contacto con los disolventes y al agua que está siendo pulverizados sobre los componentes semiconductores. Se han provisto un par de pantallas 298 para desviar la pulveri-



zación apartándola de las cintas. Además se han provisto dos estructuras únicas 30^u de gufa de cinta para proporcionar una protección sustancialmente completa.

Refiriéndonos ahora a la Fig. 20, cada estructura 300 de gufa de cinta incluye una placa superior 302 de acero inoxidable con una estría 304 que se extiende longitudinalmente. La placa 302 está asegurada por medio de un tornillo 306 en una estructura de emparedado que incluye tres placas 308, 310 y 312 cada una de las cuales está hecha de un material de bajo rozamiento estable química y térmicamente tal como el que se vende bajo la marca registrada "Teflón". La placa más superior tiene una serie de agujeros espaciados por igual a lo largo de su longitud, que cada uno comunica con la estría 304. La placa intermedia 304 tiene una pluralidad de ranuras espaciadas similarmente cada una de las cuales se extiende al borde más interior de la placa 304 y comunica con un agujero correspondiente en el miembro 308. La placa intermedia 310 es más estrecha que las placas inferior y superior 312 y 308 a fin de proporcionar un rebajo lateral dentro del cual puede ser encajada la cinta. En la estría 304 se alimenta gas nitrógeno seco que pasa a través de los agujeros en la placa superior 308 y a través de la ranura en la placa 310 (véase las flechas "N" en la Fig. 2^u) para proporcionar una pluralidad de corrientes espaciadas por igual de gas nitrógeno que sopla sobre las tiras de cinta hacia los componentes semiconductores. Estas corrientes de nitrógeno tienden a limpiar por soplado las gotitas de líquido de las cintas. Puesto que las placas 308, 310 y 312 están hechas de "Teflón" las tiras de cinta deslizan suavemente y sin esfuerzo a través del conjunto de gufa.



Una vez que la cinta abandona la cámara de limpieza 284, entre en un recinto de secado 312 (Figs. 17 y 19). El recinto de secado 312 tiene una tapa articulada 314 y un tubo que se extiende longitudinalmente 316 el cual es suministrado con gas nitrógeno caliente procedente de una tubería 318. Las tiras de cinta son guiadas a través del recinto de secado 312 por medio de las guías 300 de cinta idénticas a las ilustradas en la Fig. 20. El nitrógeno caliente es distribuido desde el tubo 316 en chorros que salen desde una pluralidad de agujeros espaciados longitudinalmente. Los chorros inciden sobre los componentes semiconductores y los secan a fondo. A las guías 300 de cinta se suministra gas nitrógeno frío para evitar así que se sobrecalienten las tiras de cinta.

Cuando la cinta abandona el recinto de secado 312, se le puede aplicar, si se desea, una pulverización con un revestimiento protector mediante un mecanismo de revestimiento por pulverización 320. Un compuesto típico de revestimiento por pulverización que puede usarse en la resina para revestimiento de semiconductores "Dow Corning" // 643". Ventajosamente, el dispositivo pulverizador 320 es controlado por una válvula (no representada) accionada por un microinterruptor de manera que únicamente es operante cuando pasa un grupo de tres hilos bajo su boquilla de pulverización. El microinterruptor tiene un rodillo que hace contacto con las tiras de cinta y cierre el interruptor para accionar la válvula cuando el rodillo establece contacto con los extremos de los hilos conductores entre las capas de cinta. Ello resulta en un ahorro considerable de material de revestimiento.



La cinta es accionada a través de la máquina de limpieza 70 por medio de un motor 322 que acciona a un par de rodillos de caucho 324. La cinta y el espaciador 226 son vueltos a unir y enrollados en el carrete tomador 72 el cual es accionado de la manera que los carretes tomadores de las demás máquinas del sistema de fabricación.

La máquina de limpieza limpia y seca a fondo los dispositivos semiconductores rápidamente, y sin embargo proporciona una protección completa para la cinta adhesiva. La máquina de limpieza 70 actúa tan rápidamente que puede limpiar los dispositivos producidos por varias máquinas de unión de dado y de unión de hilos.

MAQUINA DE MOLDEAR

El equipo usado para moldear los transistores 30 representado en la Fig. 1 es, en su mayor parte, bien conocido. No obstante, ciertas características del procedimiento de moldeo y de los moldeos del presente invento son únicas.

En el procedimiento de moldeo, la cinta es desenrollada de un carrete 72 y es cortada en longitudes determinadas por ejemplo, longitudes de 15 grupos (30 transistores). Luego se colocan de una a seis de tales tiras en uno de un par de moldes tal como el molde 326 ilustrado en la Fig. 21. Cada molde 326 incluye estrías dentro de las cuales encajan las cintas 44-47. Además se han provisto aristas 328, cada una de las cuales tiene quince juegos de tres estrías 330 dentro de las cuales encajan los hilos conductores 32 relativamente apretados. Estrías y depresiones apropiadas proporcionan pasajes de comunicación y cavidades para formar los cuer-

328814

25 AGO



pos 76 de plástico de los transistores.

5 Con los dos moldes 326 mantenidos juntos a presión, se suministra plástico fluido caliente a presión a los pasajes desde una lumbrera de suministro central 332 para formar los cuerpos de plástico 76 en torno a cada oblea semiconductor y a cada hilo conductor de electrodo de cada dispositivo semiconductor. Cada una de las estrias 334, 10 ilustradas en contorno de trazos en la Fig. 21, conduce a un área de moldeo adicional idéntica al área de moldeo que acaba de describirse. En cada molde pueden proveerse tantas áreas de moldeo como se deseen.

15 Ventajosamente, en uno del par de moldes se ha provisto una arista viva 336 de manera que cuando los dos moldes son obligados a juntarse a presión, ese borde vivo corta parte del camino a través de los hilos conductores en el borde de cada cuerpo de plástico 76. Una vez terminado el procedimiento de moldeo, se retira del molde cada longitud de cinta y se separa en dos tiras de transistores individuales tales como los ilustrados en la parte inferior derecha de la Fig. 1, simplemente rompiendo la cinta en dos mitades. Las mitades rompen fácilmente dividiéndose en las posiciones en que los hilos han sido parcialmente cortados. Este procedimiento separa automáticamente la "rebaba" central 78 que queda cuando se ha finalizado el procedimiento de moldeo. La "rebaba" 78 se adhiere a los segmentos de hilo conductor entre los cuerpos moldeados y es cortada con esos segmentos cuando se rompe por la mitad la tira de cinta.

25 Los materiales plásticos usados para formar el cuerpo de plástico 76 son bien conocidos. Por ejemplo puede 30 usarse una resina de silicona tal como el compuesto de moldeo

328814

25



"Dow-Corning 306". El compuesto es típicamente un polvo que es calentado en el moldeo hasta licuarse. Es obligado a entrar en las cavidades del molde bajo elevada presión y es curado en el molde a una elevada temperatura durante un tiempo comprendido entre 2 1/2 y 3 minutos. El molde es mantenido a una temperatura de aproximadamente 149 a 177°C. Cuando se sacan los transistores de los moldes el plástico es curado ulteriormente durante un periodo adicional de dos horas a una temperatura de 204°C.

Luego los transistores se enfrían, se prueban, se embalan y se envían al cliente. Si se desea, la cinta que se ha usado para mantener juntos los componentes durante todo el procedimiento de fabricación puede dejarse en los transistores para su conveniente embalaje y envío.

El procedimiento de moldeo anteriormente descrito es sumamente ventajoso; el moldeo en grupo se hace practicable y sencillo ya que las tiras de cinta son fácilmente insertadas en los moldeos y dado que la baja dilatación térmica de la cinta de tela flexible permite que los hilos 32 encajen apretadamente en las ranuras 330 sin deformación debida a diferencias de dilatación térmica entre el metal del molde y el material de la cinta.

La anterior descripción del invento está destinada a servir de ilustración y no de limitación. A los expertos en la técnica pueden ocurrírseles diversos cambios o modificaciones en las realizaciones descritas, y que pueden efectuarse sin desviarse del espíritu ni rebasar el alcance del invento tal como queda definido en las reivindicaciones de la Nota adjunta.

328814 165



Esta solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América al 8 de Julio de 1965, bajo el número 470.410, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

NOTA

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:

1º.- Aparato para producir en serie dispositivos semiconductores que comprende al menos una máquina de unir para reunir componentes de dispositivo semiconductor para formar una estructura componente de cinta, incluyendo dicha máquina de unir medios para enrollar una longitud de dicha estructura componente de cinta sobre un carrete, y al menos otra máquina para añadir otros componentes de dispositivo semiconductor a los componentes reunidos, incluyendo dicha otra máquina medios para desenrollar la cinta de un carrete y suministrar la cinta a través de la otra máquina para la adición de dichos componentes ulteriores.

2º.- Aparato como se reivindica en el punto 1, en el cual la máquina de unir reúne una pluralidad de medios de montaje conductores para los dispositivos semiconductores, y están dispuestas una pluralidad de máquinas de unión por un troquel para asegurar un cuerpo semiconductor a cada uno de los medios de montaje reunidos, incluyendo cada una de dichas máquinas de un troquel medios para alimentar la cinta, que es desenrollada desde un carrete, hecha pasar por la estación de sujeción por tro-

328814

25 AGO



quel y para enrollar de nuevo la cinta sobre otro carrete.

5 3.- Aparato como se reivindica en el punto 2, que incluye una pluralidad de máquinas de unión para unir hilos de electrodo a cada uno de los cuerpos semiconductores y sus medios de montaje, incluyendo cada una de dichas máquinas de unión medios para desenrollar la cinta desde un carrete, alimentarla pasando por la estación de unión y enrollar de nuevo la cinta sobre otro carrete adicional.

10 4.- Aparato como se reivindica en los puntos 1 ó 2, en el cual la máquina de unir asegura medios de montaje conductores en forma de una pluralidad de grupos de hilos conductores para los dispositivos semiconductores en relación separada al menos una tira de cinta flexible.

15 5.- Aparato como se reivindica en el punto 3 y 4, en el cual la máquina de unir incluye un dispositivo para aplanar cada uno de los hilos conductores en una o más posiciones a lo largo de ellos y la máquina de unión por troquel une un cuerpo semiconductor a la posición aplanada o a cada una de ellas sobre uno de los hilos conductores de cada grupo.

20 6.- Aparato como se reivindica en los puntos 4 ó 5, en el cual la máquina de unir asegura los hilos conductores a tiras de cinta dispuestas en extremos opuestos de los hilos conductores.

25 7.- Aparato como se reivindica en los puntos 4,5 ó 6, particularmente para la producción en serie de transistores, en el cual la máquina de unir asegura los hilos conductores a la cinta en grupos de tres.

30 8.- Aparato como se reivindica en cualquier punto precedente, que incluye al menos una máquina de lavar para limpiar los componentes unidos sobre la cinta.

328814

25



9.- Aparato como se reivindica en cualquier punto precedente, que incluye al menos una máquina para encapsular los componentes unidos sobre la cinta.

10.- Aparato como se reivindica en el punto 9, en el cual la máquina de encapsular encapsula el cuerpo semiconductor, los hilos de electrodo y las partes adyacentes de los medios de montaje conductores en una masa de material plástico endurecido, relativamente impediendo.

11.- Aparato para producir en serie dispositivos semiconductores.

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 y siete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 25 AGO 1954

P. A.

Alberto de Elzaburo
Por Poder

020814232

020814232

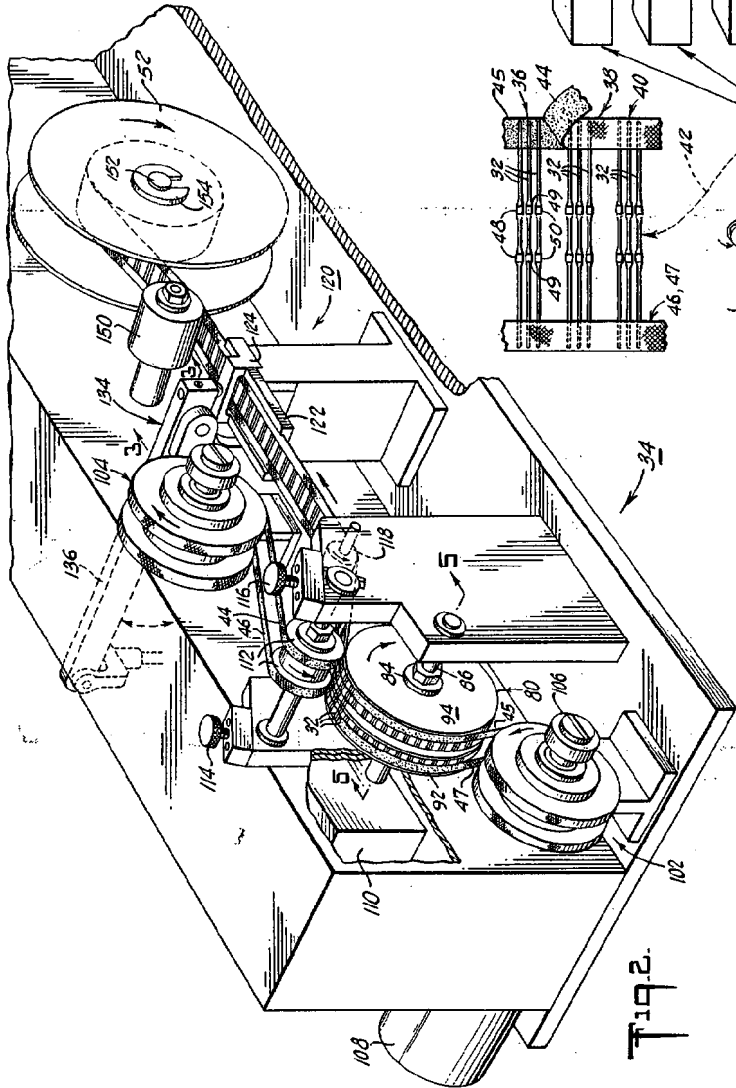


Fig. 2.

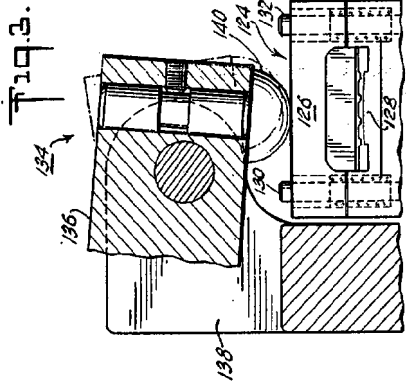


Fig. 3.

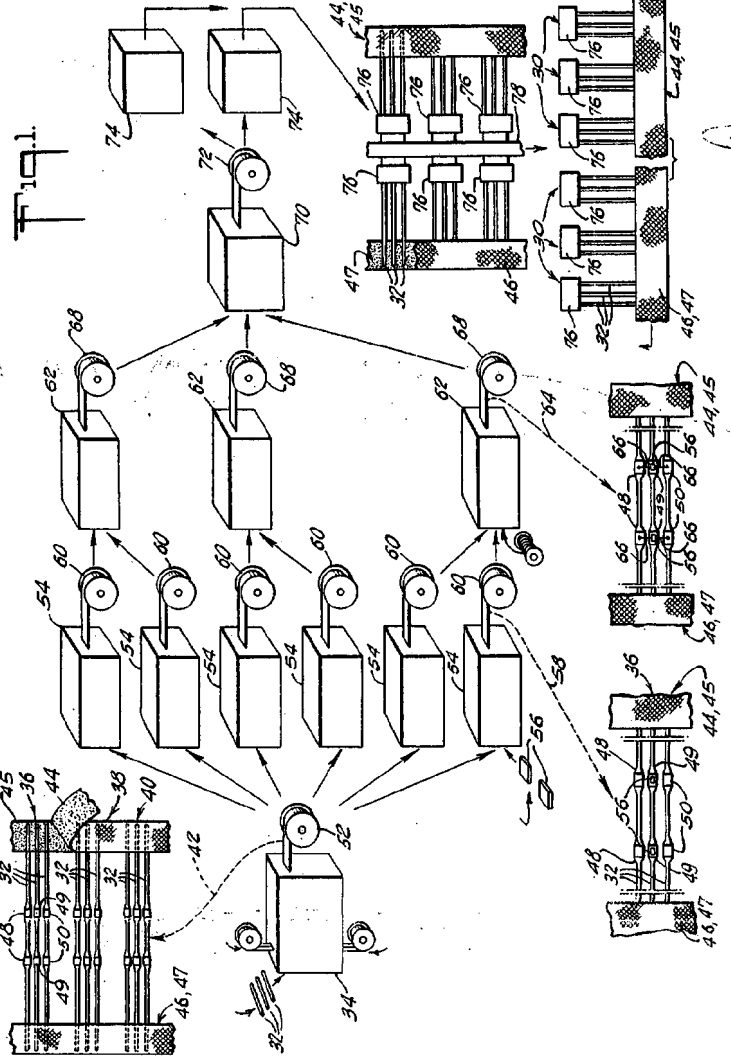


Fig. 4.

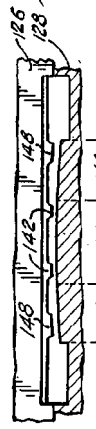
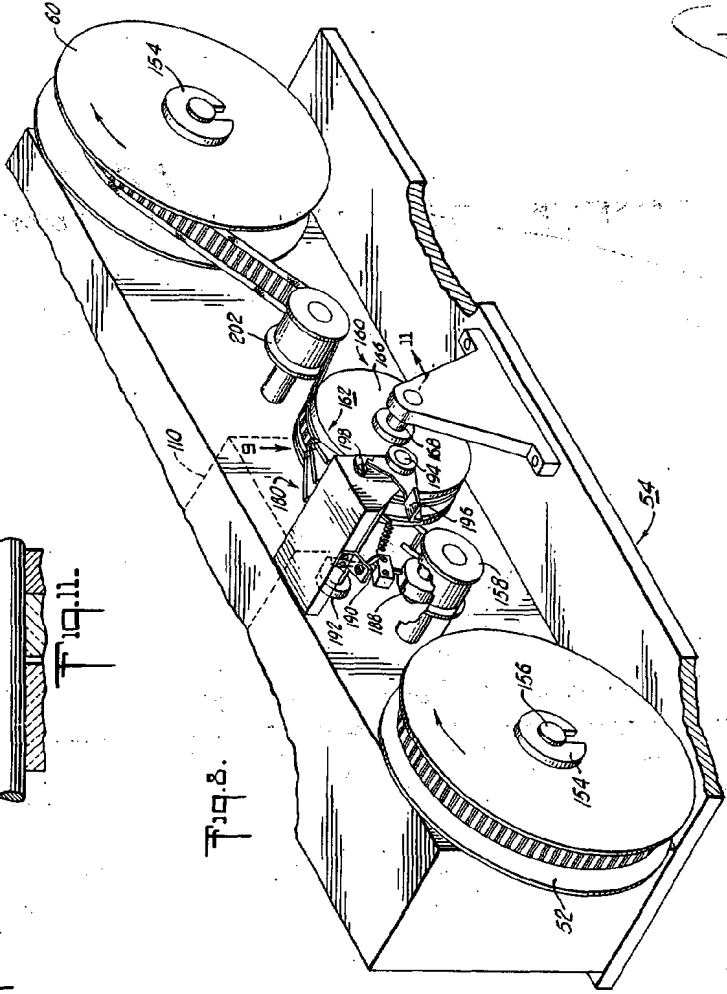
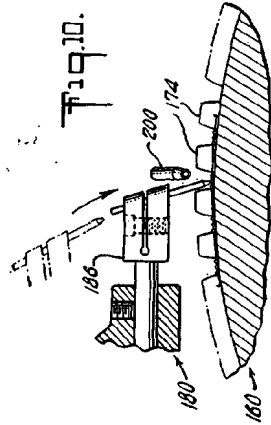
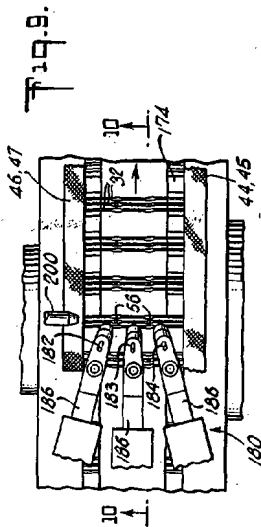
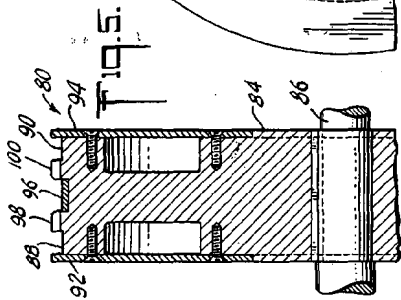
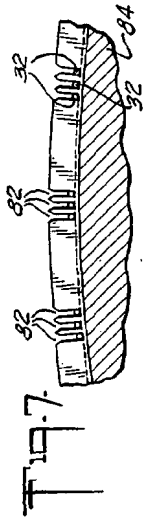
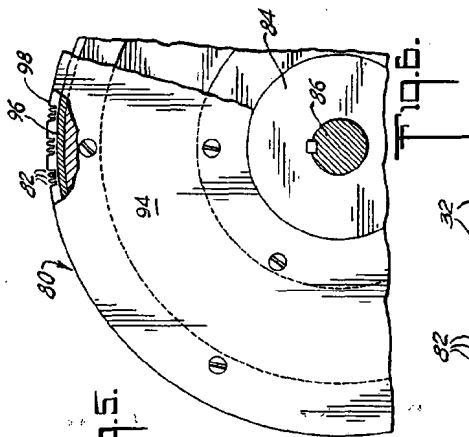
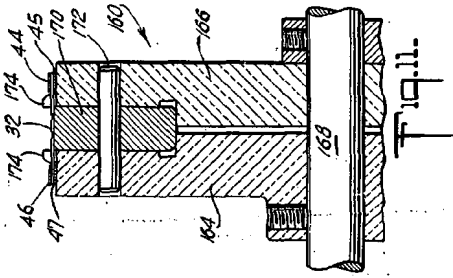
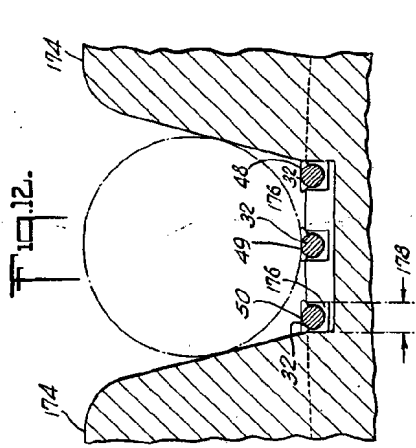


Fig. 5.

W. H. ...

320614

Arka

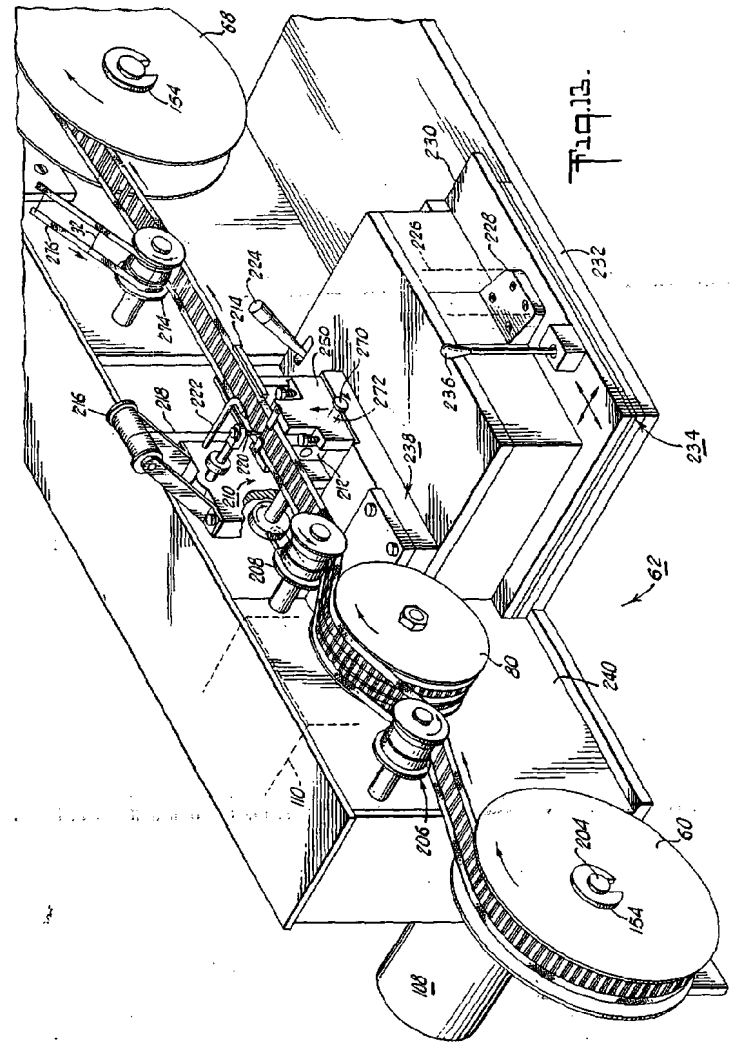
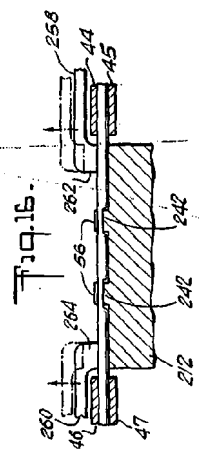
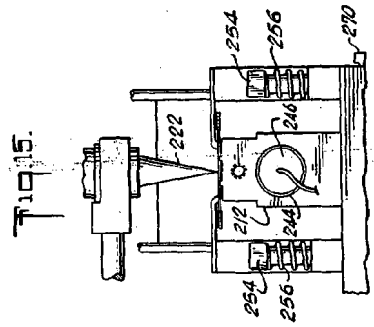
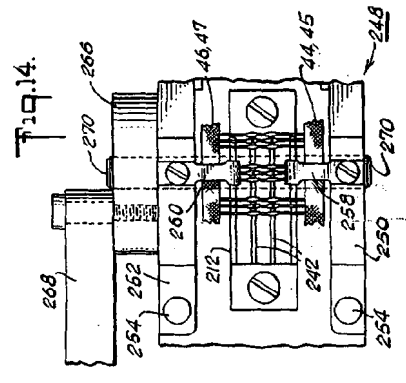


SPAN



327014

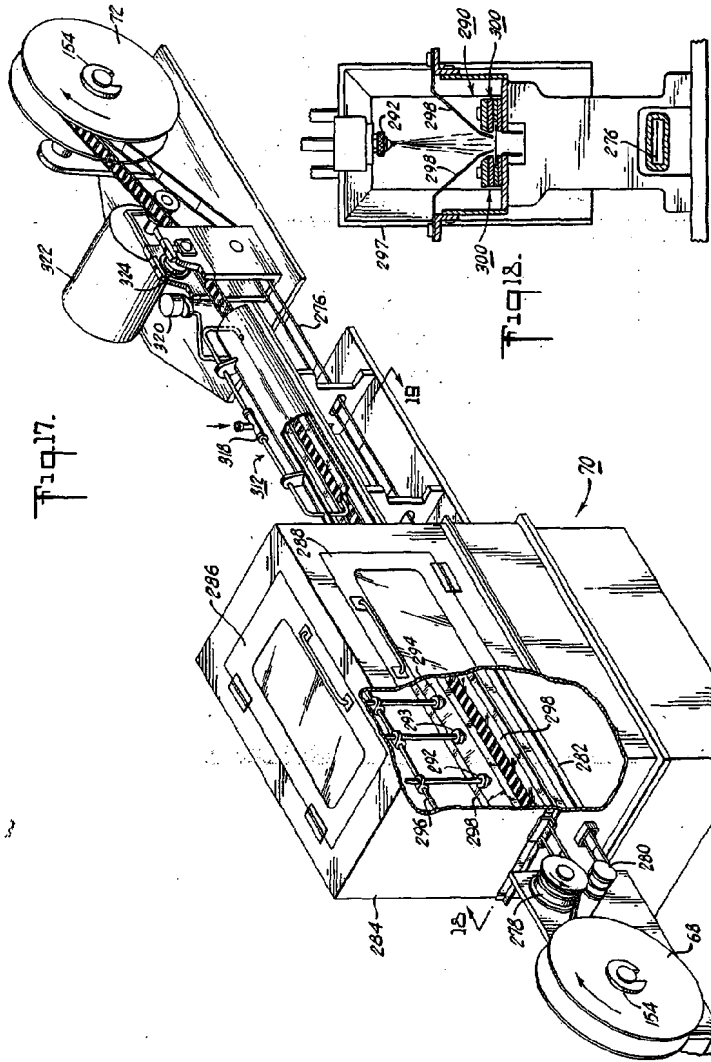
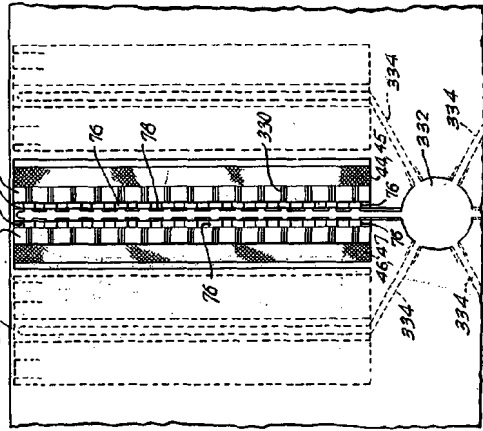
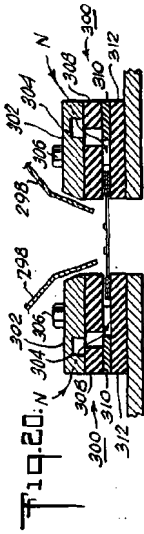
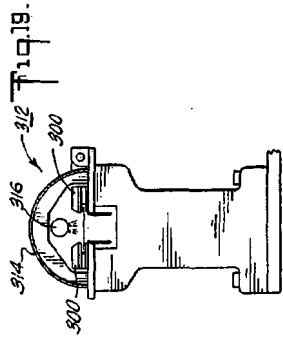
327014



W. H. ...

325014

325014



Handwritten signature or mark