

REF: HOL-7/7A/10

AI 437449 — HOSK 3/34

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

NUMERO 437 449
MICROFILMADO 16 MAYO 1980
MICROFICHAS

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

HOSK

SOLICITANTE: HOLLIS ENGINEERING, INC

RESIDENCIA: Charron Avenue, NASHUA, New Hampshire,
Estados Unidos.

ENUNCIADO: UN METODO Y SU CORRESPONDIENTE APARATO
PARA ESTABILIZAR TEMPORALMENTE Y SOLDAR
EN MASA COMPONENTES ELECTRICOS Y ELECTRO-
NICOS EN UN TABLERO DE CIRCUITO

Prioridad: Patente estadounidense n.º 469,536 del 13-5-74

“ 508,052 23-9-74
“ 555,271 11-3-75

1 La presente invención se relaciona con un
sistema para ensamblar componentes eléctricos y electróni-
cos sobre tableros de circuito en el subsuelo, y más espe-
cíficamente a sistemas para soldar en masa los componentes
5 sobre los tableros de circuito impreso.

Hay numerosos procedimientos y aparatos
bien conocidos en la técnica para montar componentes eléc-
tricos y electrónicos sobre tableros de circuito impreso.
En general dichos métodos comprenden colocar los componen-
tes sobre los tableros, soldar los conductores de los com-
10 ponentes al tablero, y cortar el exceso de los conductores
de los componentes.

Un ensamble típico de un tablero de cir-
cuito puede implicar un número substancial de componentes,
15 y conectar cada uno de éstos componentes al tablero indi-
vidualmente con un soldador es un procedimiento tedioso. De
conformidad, la técnica ha propuesto varios sistemas por
medio de los cuales puede efectuarse una pluralidad de co-
nexiones de componentes al tablero en una sola operación de
20 soldadura o soldadura en masa. Un tipo del sistema de sol-
dadura en masa implica una técnica llamada "soldadura por
inmersión" o soldadura de depósito. En este tipo de siste-
ma, un lado completo del conjunto del tablero de circuito
que contiene los conductores impresos, con los conectores
25 de los componentes de circuito proyectándose a través de
los diferentes agujeros en el tablero, se sumerge brevemen-
te o se mete al interior de un cuerpo de soldadura fundida,
se saca y se enfría.

Otro sistema implica hacer pasar el ta-
30 blero a través de una corriente de soldadura en movimiento,

1 típicamente en la forma de una onda, es decir, la técnica
llamada "soldadura de onda". Varias técnicas de soldadura
de onda forman la base de numerosas patentes y se descri-
ben en detalle en las Patentes de los Estados Unidos núme-
5 ros 2,993,272; 3,004,505; 3,037,274; 3,039,185; 3,056,370;
3,058,441; 3,082,520; 3,100,471; 3,196,829; 3,207,128;
3,216,642; 3,217,959; 3,266,139; 3,277,566 y otras. Un pro-
blema que ha existido en ambos tipos de sistemas de solda-
dura es la deposición de exceso de soldadura en el tablero
10 en la forma de carámbanos, tiras de soldadura y puenteados
de soldadura. Se cree que este exceso de deposición es pro-
vocado por los conductores de los componentes largos que
pueden tocar o cruzarse uno con el otro. Así mismo, debido
a la longitud de los conductores de los componentes a me-
nudo es necesario sumergir el conjunto del circuito dentro
15 de un depósito de soldadura relativamente profundo o bien
utilizar una onda relativamente profunda de lo cual puede
resultar la formación de "carámbanos" en cantidades subs-
tanciales. Sin embargo, generalmente son deseables las co-
nexiones largas de los componentes para facilitar la inser-
20 ción de los componentes sobre el tablero. Por la misma ra-
zón, también generalmente es deseable cierta longitud en
exceso en los conductores para reducir al mínimo la posi-
bilidad de que los componentes se desprendan en operaciones
subsiguientes.

25 De conformidad, la técnica típicamente
somete a un tablero de circuito a dos operaciones o etapas
por separado de soldadura en masa de la manera siguiente:
Los componentes primeramente se sueldan "aproximadamente"
30 para estabilizar o fijar la posición de los componentes en

1 el tablero de tal manera que los conductores puedan ser re
cortados hasta la longitud deseada. Las conexiones solda-
das se terminan después en una segunda etapa de soldadura
5 en la que se remueve el exceso de soldadura. Un procedimien
to típico de soldadura en masa de la técnica anterior puede
implicar de esta manera las siguientes etapas principales:

(1) Montar los componentes flojamente so-
bre el tablero de circuito con las conexiones de los compo-
nentes extendiéndose a través de los agujeros en el tablero

10 (2) Relimpiar las conexiones de los com-
ponentes y el tablero de circuito, por ejemplo por medio de
un fundente;

(3) Soldar las conexiones limpias al ta-
blero del circuito;

15 (4) Recortar el exceso de longitud de
las conexiones;

(5) Volver a poner fundente para limpiar
las conexiones expuestas al recortarse; y

20 (6) Volver a soldar para remover el exce-
so de soldadura de la primera etapa de la soldadura, y cu-
brir las conexiones expuestas después de haber sido recor-
tadas.

25 Una desventaja principal del arte ante-
rior como se describe anteriormente, es el requisito de la
segunda etapa de soldadura que aumenta apreciablemente los
costos de producción, y también aumenta la posibilidad de
dañar los componentes sensibles al calor y de torcer el ta
blero de circuito.

30 La Patente de los Estados Unidos número
3,568,295 otorgada a Moran propone cubrir y retener los com

ponentes en posición sobre un tablero aplicando una lámina delgada de material plástico termosellable sobre los componentes. La lámina es estirada hacia abajo sobre los componentes por medio de un vacío, y la lámina se sella después térmicamente sobre el tablero. Utilizando éste método se dice que los componentes quedan suficientemente estabilizados con lo que puede recortarse el exceso de los conductores antes de la soldadura. Las desventajas obvias de este sistema son el requisito de un equipo especial para aplicar y sellar el material de lámina, la destrucción inadvertida del plástico por el calor de la soldadura y también la necesidad de separar la lámina del tablero después de que se ha completado la etapa de la soldadura. Otra desventaja es la posibilidad de los vapores dañinos de producción resultantes de la exposición del material de lámina de plástico a las temperaturas de la soldadura fundida. Un procedimiento similar es el que describe Johnston en la Patente de los Estados Unidos número 3,388,465.

Un objeto principal de la presente invención, por lo tanto, es proporcionar un aparato mejorado, y un método y materiales para ensamblar y para la soldadura en masa de tableros de circuito. Otro objeto es el de proporcionar un aparato y un método relativamente sencillos para terminar la soldadura en masa de tableros de circuito en una sola etapa de soldadura.

Un objeto adicional es el de proporcionar un aparato y un procedimiento que incorpora un nuevo y mejorado sistema y elementos para estabilizar los componentes ensamblados en un tablero de circuito con lo que pueden recortarse el exceso de los conductores de los componentes

1 antes de la soldadura. Aún otros objetos en parte aparece-
rán obvios y en parte serán explicados posteriormente en la
presente.

5 De manera general, para lograr los obje-
tos anteriores y otros objetos la presente invención impli-
ca estabilizar temporalmente los componentes eléctricos y
electrónicos montados en posición predeterminada sobre un
tablero de circuito impreso con sus conductores extendiéndose
10 se a través de los agujeros en el tablero, por medio de un
material seleccionado sólido, compatible con la soldadura
(o mezcla de materiales), que acopla los conductores de los
componentes y el tablero. El material de preferencia es del
tipo que no se descompone a las temperaturas de la soldadu-
ra, y en vez de ello debe tener un punto de fusión o una
15 temperatura de estado líquido por debajo de la de la solda-
dura. Los conductores de los componentes pueden ser recorta-
dos después hasta la longitud final con los componentes en
posición sobre el tablero, y los componentes pueden poste-
riormente soldarse en su lugar en una sola etapa de soldadu-
20 ra utilizando técnicas conocidas. El material estabilizador
temporal se remueve por fusión substancialmente en forma si-
multánea con la etapa de soldadura. En una modalidad de la
invención los componentes se montan en su posición en el ta-
blero de circuito con sus conductores extendiéndose a través
25 de los agujeros en el tablero. Después se aplica un mate-
rial estabilizador seleccionado (o mezcla de material) en
estado líquido al tablero, y el material se endurece para
formar un "cemento" sólido compatible con la soldadura que
físicamente acopla o estabiliza los conductores y el table-
30 ro. Los conductores de los componentes pueden ser entonces

1 recortados hasta su longitud final, y los conductores pue-
den soldarse en su lugar en una sola etapa de soldadura en
masa. Puede aplicarse fundente antes de la aplicación o si-
multáneamente con la aplicación del material estabilizador,
5 o puede eliminarse la necesidad del fundente utilizando
energía vibratoria de manera conocida en la etapa de solda-
dura. En otra modalidad de la invención el fundente y el ma-
terial estabilizador se aplican al tablero de circuito im-
preso antes de cargar los componentes en su posición en el
10 tablero. El fundente y el material estabilizador pueden ser
aplicados simultáneamente, o el fundente puede ser aplicado
en una etapa anterior por separado. El material estabiliza-
dor reviste el tablero cuando menos en parte, y cuando me-
nos parcialmente llena los agujeros en el tablero. Los com-
15 ponentes son después cargados en su posición sobre el ta-
blero empujando los conductores a través de los agujeros,
para que se inserten y pasen a través del material estabi-
lizador. El material estabilizador es un tanto blando o ple-
gable en comparación con los conductores de los componentes
20 de tal manera que los conductores pueden incrustarse o pe-
netrar el material en sus trayectorias, y el material actúa
como una plantilla para estabilizar o fijar la relación de
posición deseada entre los componentes y el tablero. El re-
corte de los conductores y la soldadura después de esto se
25 hace igual que anteriormente.

Para un entendimiento más completo de la
naturaleza y los objetos de la presente invención, debe ha-
cerse referencia a la siguiente descripción detallada que
se toma en conexión con los dibujos adjuntos, en los que
30 los números iguales denotan elementos iguales y:

1 La Figura 1 es una vista en elevación lateral, ilustrando diagramáticamente una modalidad del sistema de soldadura de acuerdo con la presente invención;

5 La Figura 2 es una vista en elevación lateral agrandada, en sección, mostrando un conjunto de tablero en la etapa de comienzo en el procedimiento de la presente invención;

10 La Figura 3 es una vista en elevación lateral agrandada, en sección, mostrando un conjunto de tablero de circuito en una etapa intermedia en el procedimiento de la presente invención;

15 La Figura 4 es una vista en elevación lateral agrandada, en sección, mostrando un conjunto de tablero de circuito en otra etapa intermedia en el procedimiento de la presente invención;

La Figura 5 es una vista en elevación lateral; ilustrando diagramáticamente una modalidad alternativa del sistema de soldadura de acuerdo con la presente invención;

20 La Figura 6 es una vista en elevación lateral, ilustrando diagramáticamente aún otra modalidad del sistema de soldadura de acuerdo con la presente invención;

25 La Figura 7 es una vista en elevación lateral agrandada, en sección, mostrando un conjunto de tablero de circuito en una etapa intermedia en el procedimiento de la modalidad de la Figura 6;

La Figura 8 es una vista en elevación lateral, ilustrando diagramáticamente aún otra modalidad del sistema de soldadura de acuerdo con la presente invención;

30 La Figura 9 es una vista en elevación lateral

1 teral, diagramáticamente ilustrando aún otra modalidad del
sistema de soldadura de acuerdo con la presente invención;
y

5 La Figura 10 es una vista en elevación lateral, ilustrando diagramáticamente aún otra modalidad del sistema de soldadura de acuerdo con la presente invención.

10 En la siguiente descripción detallada de la presente invención, el término "conductor de componente" se refiere a la parte del conductor metálico de un componente eléctrico o electrónico que se une al patrón del circuito impreso, es decir, los conductores de los componentes, las terminales, zapatas, etcétera. El término "área" como se utiliza en la presente se refiere a la parte del patrón metálico en el circuito impreso a la cual se unen los conductores.

15 Los términos "líquido" y "sólidos" que se utilizan en la presente con referencia a las propiedades físicas de los materiales estabilizadores, deben ser entendidos como refiriéndose a dichas propiedades de acuerdo como existen bajo las condiciones que pueden ser especificadas.
20 Por ejemplo, el término "sólido" se refiere por lo tanto a un estado en el que los elementos de una matriz o estructura de retícula de un material exhibe orientaciones espacial que es substancialmente estática o fija durante periodos de tiempo ordinarios dentro de los cuales la propiedad de solidez es significativa o se requiere. Los términos "endurecido" y "fundido" que se utilizan en la presente, deben ser entendidos como refiriéndose al procedimiento por medio del cual el material, ya sea cristalino o amorfo, pasa a través de un cambio de estado líquido a sólido, o viceversa. Por
25
30

1 ejemplo, el término "endurecido" por lo tanto, puede refe-
rirse a un cambio de fase clásico en el que se enfría un
líquido por debajo de su temperatura de solidificación. Sin
embargo, el término "endurecer" no tiene la intención de
5 quedar limitado en esta forma, y puede incluir, por ejemplo,
(1) la evaporación del disolvente de una solución que con-
tiene el material seleccionado dejando un sólido, y (2) la
polimerización de un monómero líquido a un polímero sólido.
Y los términos "duro", "blando" y "penetrable" se refiere
10 a las propiedades físicas relativas de materiales especifi-
cados de acuerdo como existen bajo las condiciones mencio-
nadas en las que el contexto así lo requiere. Por ejemplo,
los conductores metálicos en un componente eléctrico o elec-
trónico, puede decirse, de esta manera, que son "duros" en
15 comparación, por ejemplo, a un revestimiento o material es-
tabilizador que comprende cera de abeja. Esta última, de
esta forma, puede ser considerada como "blanda" y así mis-
mo "penetrable" con respecto a los conductores metálicos.

Aun cuando hay un gran número de materia-
20 les que pueden ser utilizados como material estabilizador
de acuerdo con la técnica de la presente invención, los ma-
teriales preferidos son aquellos que son normalmente sóli-
dos bajo condiciones ambientes, y que funden o se congelan
a una temperatura en la gama comprendida entre aproximada-
25 mente 49° y 96° y también son térmicamente estables a la
temperatura de la soldadura líquida. El material estabiliza-
dor puede comprender un material no elásticamente deforma-
ble tal como cera cristalina, o un material estabilizador
puede ser elásticamente deformable, por ejemplo una cera
30 amorfa. Entre los materiales apropiados pueden mencionarse

1 las ceras de origen natural tales como las ceras vegetales,
por ejemplo de Euphorbia cerifera (Gandelilla), Corzpha ce-
5 rifera (Carnauba), Stipa Tenacission (Esparto), Syagrus co-
ronata (Curicury), Rhus succedaneum (Cera de Japón); ceras
animales, por ejemplo Apis melifera (Cera de abeja), Coccus
cerifera (Cera de Insecto chino); ceras minerales derivadas
del petróleo, por ejemplo Ceresina, Ozocerita, Microcrista-
lina, y ceras de Montan. Así mismo hay disponibles comer-
cialmente un buen número de ceras sintéticas (las llamadas
10 ceras de "Fischer-Tropsch"), que satisfacen el criterio an-
tes mencionado y son útiles de acuerdo con la técnica de la
presente invención. Adicionalmente, pueden utilizarse cier-
tos polímeros y resinas tales como polietileno, polibuteno,
poliendeno, acetato de polivinilo, resinas de dipenteno, y
15 resinas de alquilo, para lograr las ventajas de la presente
invención. De éstos últimos compuestos, se prefieren parti-
cularmente los compuestos de Carbowax de más alto peso mole-
cular obtenibles de Union Carbide Company, Nueva York, Nue-
va York. El fabricante describe éstos compuestos como que
20 comprenden polietilenglicoles y metoxipolietilenglicoles.
Los compuestos son obtenibles en pesos moleculares que van
desde entre aproximadamente 200 y aproximadamente 20,000 y
los componentes de más alto peso molecular de esta serie
son sólidos a la temperatura ambiente. Adicionalmente, se
25 dice que dichos compuestos tienen buena estabilidad térmi-
ca, y que son totalmente o cuando menos substancialmente so-
lubles en agua. Esta última propiedad es particularmente
ventajosa puesto que permite limpiar con agua cualquier re-
siduo en el tablero. Los polímeros y las resinas pueden ser
30 aplicadas ya sea como una fusión caliente, o en casos apro-

1 ximados, el polímero o la resina puede ser aplicada como
una solución o dispersión en un disolvente o portador, y es
5 tabilizarse o endurecerse por evaporación del solvente o
del portador, o por fusión, todo ello bien conocido en la
técnica. Alternativamente, dichos polímeros y resinas pue-
den ser aplicados como un monómero líquido, o una solución
o dispersión conteniendo el monómero, y el monómero se en-
10 durece después por polimerización, por ejemplo por la apli-
cación de calor o de luz ultravioleta o tratándolo con un
agente endurecedor o un catalizador de polimerización. Se
ha encontrado que algunos de éstos polímeros y resinas tie-
nen cortezas relativamente duras cuando están totalmente en-
durecidas. De esta forma, en aquellos casos en los que el
15 tablero se trata con el material antes de ensamblar los com-
ponentes sobre el tablero, para facilitar el ensamble subsi-
guiente, puede ser necesario o deseable cargar los componen-
tes sobre el tablero antes de que el polímero o la resina
esté totalmente endurecido o curado. Dichos materiales, de
esta forma, son considerados "blandos, penetrables y comba-
20 tibles con la soldadura" para los fines de esta invención.

El material estabilizador funde al expo-
nerse el tablero a la soldadura líquida y típicamente for-
ma una capa líquida que flota sobre el cuerpo de la solda-
dura líquida. Dependiendo del material estabilizador en par-
25 ticular, la capa líquida del material estabilizador puede
proteger la soldadura líquida de la oxidación de la super-
ficie y suprimir la escoria, o puede también reducir la
tensión superficial de la misma forma que lo hace el aceite
de estañado. También se entenderá que los materiales que se
30 evaporan o se subliman a la temperatura de la soldadura lí-

1 quida pueden ser utilizados también como materiales estabi-
lizadores de acuerdo con las técnicas de la presente inven-
ción, y por lo tanto se tiene la intención de que queden in-
cluidos en la presente. Obviamente, pueden utilizarse tam-
5 bién mezclas de ceras compatibles, polímeros compatibles,
etcétera, de acuerdo con las enseñanzas de la presente in-
vención.

Aun cuando hay muchas técnicas para apli-
car el material estabilizador, el método preferido implica
10 tratar el tablero (y los conductores o cualquiera de los
componentes sobre el mismo) con un cuerpo móvil del mate-
rial de revestimiento, por ejemplo, haciendo pasar el ta-
blero de circuito a través de una onda del material en es-
tado líquido, o por pulverización. Ambos de éstos métodos
15 aplican el material de tal manera que forma un revestimien-
to sobre el tablero, (y los conductores de los componentes,
y también cuando menos llena parcialmente los agujeros en
el tablero). De preferencia, sin embargo, el material esta-
bilizador no debe ser depositado sobre los cuerpos de los
20 componentes. La cantidad en material aplicado dependerá, en
parte, de si los componentes son cargados sobre el tablero
antes o después del tratamiento con el material estabiliza-
dor. Si los componentes ya están sobre el tablero, la can-
tidad del material estabilizador que se requiere para "su-
25 jetar" o "pegar con cemento" los componentes en su posición,
puede ser muy pequeño. Por otra parte, en los casos en los
que el tablero se va a revestir antes de cargarse, el mate-
rial de preferencia se aplicará al tablero de tal manera
que forme un revestimiento sobre una superficie del tablero
30 el que, cuando se solidifica, tiene un espesor en la gama

1 comprendida entre aproximadamente 0.00508 centímetros y
0.0762 centímetros.

5 En forma general, en una modalidad de la
invención, los componentes se cargan en su posición sobre
el tablero, el estabilizador se aplica a la superficie del
tablero y los conductores de los componentes en estado fun-
10 dido, y el tablero revestido se enfría después durante un
periodo de tiempo y a una temperatura que sean suficientes
para solidificar el material sobre el tablero y los conduc-
tores, y de esta forma estabilizando o "pegando con cemen-
to" los componentes al tablero. Por ejemplo, cuando el ma-
terial es cera de abeja, la cera se calienta hasta una tem-
peratura comprendida entre aproximadamente 68 y 71°C para
15 formar la fusión; la cera fundida se aplica al tablero; y
el tablero se enfría después hasta por debajo de la tempera-
tura líquida de la cera, por ejemplo por medio de aire frío
forzado para solidificar la cera fundida sobre el tablero.
Otros materiales que requieren operaciones de endurecimien-
to diferentes como quedará claro a partir de la siguiente
20 descripción.

Alternativamente, y en la modalidad de la
invención en la que el tablero se reviste con el material
estabilizador antes del ensamble con los componentes, los
componentes se cargan después en posición sobre el tablero
25 empujando los conductores a través del material. El mate-
rial rodea los conductores hasta una cierta distancia, y de
esta forma estabiliza los componentes, y mantiene una rela-
ción de posición deseada entre el tablero y los componen-
tes. Si se desea, los componentes pueden ser cargados sobre
30 el tablero antes de que el material de revestimiento haya

1 solidificado totalmente sobre el tablero, con lo que el material puede fluir y rodear a los conductores de los componentes a medida que el material continúa endureciéndose.

5 Alternativamente, los componentes pueden cargarse en el tablero después de que el revestimiento haya solidificado totalmente, y si se desea, el tablero cargado puede calentarse para fundir y hacer que se fluidize parcialmente el material de revestimiento. Sin embargo, para muchas finalidades es suficiente simplemente cargar los componentes a través del material endurecido sin tener que refluir el material, particularmente en los casos en los que el material es amorfo.

10 Una vez que substancialmente la totalidad del material líquido aplicado al tablero y a los conductores de los componentes ha endurecido, los conductores pueden cortarse a la longitud deseada (terminada). Después de que se cortan los conductores, los componentes pueden soldarse en su lugar, o puede colocarse el tablero con los componentes en almacenamiento para una soldadura subsiguiente. La soldadura puede ser soldadura por inmersión, soldadura de onda o similar, lo que da por resultado soldadura en masa de los conductores de los componentes a las áreas del circuito.

15 Una modalidad de esta invención es la que aparece en las Figuras 1-3 de los dibujos. Con referencia a las Figuras 1 y 2 de los dibujos, se carga un tablero de circuito impreso 20, en una estación de inserción 24, con una pluralidad de componentes eléctricos o electrónicos 22 en posiciones predeterminadas sobre el tablero 20. Los componentes pueden insertarse en el tablero por cualquier mé-

20

25

30

1 todo conocido en la técnica que puede incluir el ensamble
manual, el ensamble semiautomático o automático que puede
comprender un pantógrafo de una sola estación o de esta-
ciones múltiples o máquinas numéricamente controladas la
5 totalidad de las cuales son bien conocidas en la técnica y
no necesitan describirse adicionalmente. Debe observarse
que en esta etapa, los componentes 22 se montan sueltamente
sobre el tablero del circuito 20 con sus conductores 26 ex-
tendiéndose a través de los agujeros 28 en el tablero. Adi-
10 cionalmente, los conductores 26 típicamente aparecen un tan-
to más largos que lo que sería deseable o se requiere en el
conjunto del circuito completo. Sin embargo, son deseables
los conductores más largos de lo necesario en esta etapa a
fín de facilitar la colocación y el ensamble, y también con
15 el fin de reducir al mínimo el riesgo de que los componen-
tes puedan ser desplazados de sus posiciones deseadas en
operaciones subsiguientes.

Un requisito de cualquier sistema de sol-
dadura es que las áreas de superficie que van a unirse o
20 revestirse con la soldadura deben ser limpiadas primeramen-
te para quitarles los óxidos y otras películas indesea-
bles que de otra manera interferirían con el humedecimiento
de las superficies con la soldadura fundida. Esto se logra
típicamente tratando las superficies que van a soldarse con
25 un compuesto llamado "fundente" en una estación de fundente
30. El fundente puede ser cualquier fundente bien conocido
en la técnica y puede incluir, por ejemplo, fundente de
agua-colofonia blanca, y fundente de colofonia activada o
fundente soluble al agua. De manera similar, el fundente pue-
30 de ser aplicado al tablero de circuito y a los conductores

1 de los componentes de cualquier manera bien conocida en la
técnica, como por ejemplo, por aspersión, por espumado, con
aplicación con brocha o con una onda de fundente.

5 Una vez que el tablero ha quedado recubierto con el fundente se pasa después a una estación de precalentamiento 31 en donde el tablero se precalienta de manera bien conocida en la técnica para movilizar el fundente y también para eliminar el volumen del disolvente del fundente. El tablero se calienta típicamente en una estación 31 hasta una temperatura en su lado superior que queda
10 comprendida en la gama de entre aproximadamente 380 y 930C.

Una característica importante y un requisito importante de la presente invención es la habilidad de
15 estabilizar temporalmente los componentes en el tablero de tal manera que el exceso de los conductores de los componentes pueda ser cortado o recortado hasta su longitud final antes de la soldadura. Esto se logra tratando el tablero de circuito y los componentes en la estación 32, con un material de estabilizador seleccionado como el que se describe anteriormente.
20

El material estabilizador se aplica al tablero y a los componentes como un líquido en la estación 32 de cualquier manera bien conocida en la técnica de aplicar líquidos, por ejemplo, por aspersión o por revestimiento de sumersión. El material estabilizador puede ser aplicado a uno o a ambos lados del tablero. De preferencia, sin
25 embargo, el material estabilizador se aplica solamente al fondo del tablero y a los conductores de los componentes con una onda del material líquido. El revestimiento de material líquido sobre el tablero (y los componentes) se endurece o
30

1 se solidifica después sobre el tablero y los componentes en
la estación 34 para estabilizar los componentes al tablero.
Es decir, el material solidificado forma un "cemento" 36 que
5 acopla el tablero y los componentes (véase la Figura 3). La
construcción de la estación 34 quedará determinada por la
operación de endurecimiento que se requiera, la que a su vez
dependerá de la naturaleza del material estabilizador. Por
ejemplo, cuando el material se aplica como una fusión, la
estación 34 debe incluir elementos para enfriar el tablero
10 revestido a fin de solidificar el material. De esta forma
la estación 34 puede incluir una caja de enfriamiento o cual
quier otro elemento similar. Por otra parte, dependiendo de
la naturaleza del material, de la temperatura del estado lí
quido de éste último y de la temperatura del aire ambiente,
15 el material puede ser endurecido a medida que el tablero es
transportado entre la estación 32 y la estación de recorte
36. En dicho caso, la estación 34 no constituye una esta
ción de trabajo definida por separado. La estación 34 puede
comprender otras construcciones. Por ejemplo, cuando se apli
20 ca el material como una solución líquida, la estación 34 de
be incluir elementos para acelerar la evaporación del disol
vente o el portador líquido, por ejemplo, una fuente de flu
jo de aire calentado. Y, cuando el material se aplica como
un monómero, la estación 34 debe incluir elementos para efec
25 tuar o acelerar la polimerización del monómero, y puede in
cluir, por ejemplo una fuente térmica o una fuente de luz ul
travioleta (lo que dependerá de la naturaleza de la polime
rización), o puede incluir elementos para aplicar un agente
endurecedor o un reactivo similar al material líquido que
30 reviste el tablero.

1 Una vez que el material estabilizador ha
sido endurecido substancialmente, el tablero pasa a la es-
tación de recorte 38 en donde se corta el exceso de longi-
tud de los componentes hasta la longitud final, por ejemplo
5 de 0.32 centímetros o menos (véase la Figura 4). Si se de-
sea, el tablero puede hacerse pasar después hasta una segun-
da estación de fundente (no mostrada) en la que los extre-
mos cortados de los conductores de los componentes pueden
ser tratados con fundente, o el tablero se puede hacer pasar
10 directamente a la estación de soldadura 40 en donde se apli-
ca soldadura fundida al tablero y a los conductores de los
componentes, y substancialmente en forma simultánea el ce-
mento o el material estabilizador se funde y se desplaza.
Debido a que las acciones de la fusión y de la soldadura
15 ocurren casi simultáneamente, virtualmente no hay posibili-
dad de movimiento de los componentes o de los conductores.

Un sistema de soldadura alternativo es el
que aparece en la Figura 5. El sistema de la Figura 5 es si-
milar al de la Figura 1, en el que, sin embargo, un mate-
20 rial fundente compatible con el material estabilizador se
mezcla con el material estabilizador y se aplica al tablero
de los conductores de los componentes en forma simultánea
con la aplicación del estabilizador. El fundente puede in-
cluir cualquiera de los agentes activos fundentes usualmen-
25 te, por ejemplo, compuestos ácidos, conocidos en la técnica,
que son compatibles con el material estabilizador seleccio-
nado, y que pueden también incluir los agentes adyuvantes
de soldadura usuales, por ejemplo agentes reductores de la
tensión superficial.

30 Aun cuando hay un gran número de materia-

1
5
10
15
20
25
30

les fundentes que pueden añadirse al estabilizador de acuerdo con la técnica de la presente invención, los materiales preferidos son aquellos que son solubles en el material estabilizador o miscibles en dicho material cuando éste último está en el estado líquido; sin embargo, los materiales fundentes que son insolubles en el material estabilizador también pueden ser utilizados, en cuyo caso deben proporcionarse elementos para agitar la mezcla de tal forma como para evitar la separación de los materiales. El material estabilizador actúa como un portador para los agentes activos fundentes y también como agente de humedecimiento en el mismo de tal manera que generalmente no se requiere el portador del fundente usual, por ejemplo el alcohol en el caso del fundente con base de colofonia, o el agua en el caso del fundente como base acuosa.

Pueden mezclarse diferentes agentes activos fundentes comercialmente obtenibles con el material estabilizador de acuerdo con la técnica de la presente invención, entre los que pueden mencionarse diferentes ácidos carboxílicos tales como ácido abiético, ácido cítrico, ácido láctico, ácido oleico y ácido pimérico; aminas aminocarboxilatos y amidas; sales de amonio cuaternario; ácidos inorgánicos tales como ácido clorhídrico, ácido fluorhídrico, ácido ortofosfórico; y sales de halógeno tales como cloruro de zinc. La cantidad de los agentes activos de fundente y de los agentes de humedecimiento que puede añadirse al material estabilizador variará dentro de una amplia gama lo que dependerá de la naturaleza de los materiales fundentes y de la concentración de fundente que se requiera. Por ejemplo, cuando el agente activo fundente es ácido oleico, y el

1 material estabilizador es cera de candelilla, la mezcla pue
de comprender típicamente aproximadamente 20 por ciento por
volumen del ácido, y el resto de la cera, si es apropiada
para remover el cobre películas de óxido entre delgadas y
5 de mediano espesor.

El tablero y los conductores de los com-
ponentes se tratan con la mezcla del fundente y el material
estabilizador en una sola etapa en una estación de tratamien-
to 32. Como en el sistema de la Figura 1, el tratamiento pue-
de ser por medio de cualquier manera conocida en la técnica
10 de aplicar un líquido, por ejemplo por medio de aspersion, por
revestimiento por inmersión, o por onda. Sin embargo,
la modalidad que aparece en la Figura 5 tiene la ventaja
adicional de que a menudo es posible eliminar la etapa de una
nueva aplicación de fundente después de que se recortan los
15 conductores. Se cree que esta última ventaja se debe a un
flujo del fundente a través de los conductores recién corta-
dos que es llevado en el material estabilizador en fusión.

Otro sistema de soldadura alternativo es
20 el que aparece en la Figura 6. El sistema de la Figura 6 es
similar al de la Figura 1, en el que, sin embargo, el mate-
rial estabilizador se aplica a un tablero que no ha sido
cargado (en la estación de tratamiento 32). Como en la moda-
lidad de la Figura 1, el tablero debe limpiarse por medio de
25 la aplicación de un fundente (en la estación 30) y el fun-
dente es activado (en la estación de precalentamiento 31) an-
tes de la aplicación del material estabilizador. El material
estabilizador se endurece substancialmente (estación de en-
durecimiento 34) como en la modalidad de la Figura 1 previa-
30 mente descrita, para formar un revestimiento sólido 36 sobre

1 sobre el tablero (véase la Figura 7), y el tablero se hace
pasar después a una estación de inserción 24 en donde se
cargan en posiciones predeterminadas en los agujeros 28 for-
mados en el tablero 20, los componentes eléctricos y elec-
5 trónicos 22. Como anteriormente, los componentes pueden ser
insertados en el tablero por cualquiera de los métodos cono-
cidos en la técnica. Debe observarse que los conductores de
los componentes 26 son suficientemente duros en comparación
con el material 36 de tal manera que los conductores puedan
penetrar el material sin sufrir ninguna resistencia subs-
10 tancial. Es decir, los conductores pueden típicamente empu-
jarse a través del material sin doblarse. El material rodea
a los conductores hasta una cierta distancia, y actúa como
una plantilla, estabilizando de esta manera los componentes
15 en su posición en el tablero por medio de los conductores.
El tablero cargado se hace pasar después a una estación de
recorte de los conductores 38, en donde se corta el exceso
de longitud de los conductores de los componentes hasta la
longitud de acabado como en la Figura 1. La soldadura en la
20 estación de soldadura 40, también es igual a la de la Fi-
gura 1.

Aún otra modificación de la invención es
la que aparece en la Figura 8. El sistema de soldadura de
la Figura 8 es similar al que aparece en la Figura 6, en el
25 que, sin embargo, se mezcla un fundente compatible con el
material estabilizador con dicho material, y se aplica simul-
táneamente con el mismo al tablero. El fundente puede in-
cluir cualquiera de los agentes activos fundentes usuales,
por ejemplo, compuestos ácidos, conocidos en la técnica, que
30 sean compatibles con el material de revestimiento seleccio-

1 nado; y puede incluir los agentes reductores de tensión superficial usuales, todo ello, como se describe en detalle anteriormente en la presente.

5 Una ventaja particular de la modalidad que aparece en la Figura 8 es que el material estabilizador además de proporcionar un elemento para retener temporalmente los componentes, también actúa como una barrera contra el oxígeno. Esto permite colocar un tablero precalentado y con fundente y estabilizado en almacenamiento después de la aplicación de la mezcla del fundente y el estabilizador, hasta que esté listo para el ensamble, y el bien conocido problema de la migración del oxígeno que generalmente ocurre en los casos en los que el tablero se prerecubre con fundente utilizando las composiciones fundentes de la técnica anterior, queda de esta manera eliminado.

10

15

En las Figuras 9 y 10 aparecen aún otras modificaciones de la invención. En estas últimas modificaciones la soldadura se logra utilizando una etapa de soldadura vibratoria o ultrasónica por medio de la cual puede eliminarse la aplicación del fundente con el fin de limpiar los conductores de los componentes y los conductores del tablero impreso. Estas últimas modificaciones que implican la soldadura ultrasónica pueden ser particularmente preferidas para ciertas aplicaciones en las que la presencia de cualquier residuo de fundente que permanezca en el tablero después de la soldadura, puede de cualquier otra manera afectar adversamente el funcionamiento y/o la vida útil del tablero de circuito impreso. (Véase por ejemplo, las Patentes de los Estados Unidos números 2671264, 3084650, 3249281, 3266136, 3277566 y 3303983).

20

25

30

1 superficies que van a unirse. La soldadura vibratoria lim-
pia el tablero y a los conductores de los componentes, y
substancialmente en forma simultánea el material estabiliza-
dor se funde y es desplazado por la soldadura fundida que
5 humedece al tablero y a los conductores. El tablero es remo-
vido del contacto con la soldadura fundida y el tablero se
deja enfriar.

10 El sistema de la Figura 10 es similar al
de la Figura 9, con la diferencia siguiente. El material es-
tabilizador se aplica al tablero sin cargar en la estación
de tratamiento 32. El material estabilizador se endurece
después (estación de endurecimiento 34); se cargan los com-
ponentes eléctricos o electrónicos 22 en una posición pre-
determinada sobre el tablero (estación de inserción 24); y
15 el exceso de los conductores de los componentes se corta has-
ta la longitud de acabado (estación de recorte 38). Sigue la
soldadura en una estación de soldadura ultrasónica 40A como
en la Figura 9. Aun cuando no aparece mostrado, se entende-
rá que el acumulamiento del material estabilizador (y el fun-
dente) puede ser controlado fácilmente simplemente limpián-
do éstos materiales de la parte superior de la soldadura lí-
quida en la estación 40.

20 Los siguientes ejemplos ilustran de mane-
ra más clara la forma por medio de la cual puede ensamblar-
se el tablero de circuito impreso y soldarse en masa de
25 acuerdo con la presente invención. La invención, sin embar-
go, no deben considerarse como limitada por las modalidades
particulares establecidas en los ejemplos.

EJEMPLO I

30 Con referencia a la Figura 1 de los dibu-

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30

jos, el conjunto del tablero de circuito se produce de la ma-
nera siguiente: se cargan los componentes en la posición pre-
determinada en el tablero, y se aplica fundente al tablero
cargado utilizando Kester Flux No.1544 (fabricado por Kester
Division of Litton Industries). El tablero con el fundente
aplicado se precalienta después a una temperatura de la su-
perficie superior de aproximadamente 60°C, antes de tratar-
lo con cera de candelilla fundida (refinada) haciendo pasar
el fondo del tablero a través de una onda de cera fundida.
Esta última se forma en un dispositivo de soldadura de on-
da Hollis Modelos TDC-12 (fabricado por Hollis Engineering,
Inc), el que, sin embargo, ha sido modificado para mantener
una temperatura en el sumidero de sólo aproximadamente 77°C.
El tablero tiene un tiempo de residencia de 2 segundos
en la onda. El tablero con la cera aplicada se enfría bajo
un flujo de aire a la temperatura ambiente, con lo que la
cera se solidifica para formar un cemento que acopla el ta-
blero y los conductores. El tablero resultante después de
enfriarse hasta una temperatura inferior de la temperatura
sólida de la cera aparece substancialmente como se muestra
en la Figura 3 de los dibujos, y se encuentra que los compo-
nentes están estabilizados en su posición en el tablero. Los
conductores de los componentes se cortan después hasta su
longitud determinada utilizando un cortador de conductores
giratorio y los conductores cortados se tratan nuevamente
con fundente. El tablero se hace pasar después hasta una es-
tación de soldadura que comprende un dispositivo de soldadu-
ra de onda modelo Hollis TDC-12 que contiene un cuerpo de
soldadura fundida de 63/37 (63 por ciento por peso de ésta-
ño, 37 por ciento por peso de plomo), (punto de fusión 182°C)

1 C). La onda de soldadura tiene aproximadamente 30.48 centí-
metros de largo, 7.62 centímetros de ancho y una profundi-
dad aproximada de 1.90 centímetros. Se hace flotar una capa
de aceite de soldadura, tal como el Hollis 225 Soldering
5 Fluid, obtenible de Hollis Engineering, Inc. sobre la parte
superior de la soldadura para proteger la soldadura de la
oxidación por la exposición a la atmósfera, y también para
que actúe como un agente humedecedor para ayudar a la solda-
dura. El fabricante describe este aceite como compuesto de
un material de base de aceite mineral de una viscosidad re-
lativamente alta en una proporción mayor, siendo el resto
10 una mezcla de inhibidores de oxidación, ácidos grasos débil-
mente ácidos y agentes humedecedores. El calor de la solda-
dura fundida funde el revestimiento de grasa, y la soldadura
fundida desplaza la cera fundida del tablero y de los con-
ductores. La cera se mezcla o se hace parte del revesti-
miento protector. Se obtiene así un conjunto de tablero de
15 circuito impreso.

EJEMPLO II

20 Con referencia a la Figura 6 de los di-
bujos, el conjunto del tablero se produce como en el Ejemplo
I, sin embargo, en este caso el tablero se trata con funden-
te y se aplica material estabilizador al tablero antes de
que los componentes se hayan cargado sobre el tablero. El
25 tablero del circuito se trata con el fundente utilizando
Kester Flux número 1544 (fabricado por Kester Division de
Litton Industries). El tablero tratado con el fundente se
precalienta después a una temperatura de superficie de la
parte superior aproximada de 60°C, antes de tratarlo con la
30 cera fundida a través de una onda de cera fundida. El table

1 ro tiene un tiempo de residencia de 2 segundos en la onda
de la cera. El tablero tratado con la cera se enfría des-
pués bajo una corriente de aire que fluye a la temperatura
ambiente después de lo cual la cera se solidifica para for-
5 mar un revestimiento sólido en el fondo del tablero y en
los agujeros 28. El tablero resultante después de enfriarse
hasta una temperatura inferior a la temperatura del sólido
de la cera aparece substancialmente como se muestra en la
Figura 7 de los dibujos. Los componentes eléctricos y elec-
10 trónicos son cargados sobre el tablero empujando los conduc-
tores de los componentes a través de los agujeros 28 llenos
de cera. Se encuentra que los componentes se estabilizan en
su posición en el tablero. Los conductores de los componen-
tes se cortan después hasta su longitud de acabado utilizan-
15 do un cortador de conductores giratorio, y el tablero vuel-
ve a tratarse con fundente. Se suelda después el tablero co-
mo en el Ejemplo I. El calor de la soldadura fundida funde
al revestimiento de la cera, y la soldadura fundida humede-
ce los conductores impresos y las áreas, y desplaza a la ce-
20 ra fundida del tablero y de los conductores. La cera fundi-
da se mezcla o se hace parte de la capa protectora. Se ob-
tiene de esta manera un conjunto de tablero de circuito im-
preso.

EJEMPLO III

25 Con referencia a la Figura 9 de los dibu-
jos, se produce un conjunto de tablero de circuito como en
el Ejemplo I, en el que, sin embargo, la soldadura se efec-
túa utilizando un cuerpo vibratorio de soldadura fundida, y
sin ningún tratamiento de fundente anterior. Los componen-
30 tes se cargan en posición predeterminada en el tablero (es-

1 tación 24). El tablero cargado se precalienta después (es-
tación 31) hasta una temperatura de superficie en la parte
superior comprendida entre aproximadamente 52°C y 66°C an-
tes de tratarlo con una cera de candelilla fundida (refina-
5 da) haciendo pasar el fondo del tablero a través de una on-
da de cera fundida (estación 32). El tablero tiene un tiem-
po de residencia de 2 segundos en la onda de la cera. El ta-
blero encerado se enfría después bajo una corriente de aire
que fluye a la temperatura ambiente (estación 34), sobre la
10 que la cera se solidifica para acoplar el tablero y los con-
ductores. El tablero resultante después de enfriarse por de-
bajo de la temperatura del sólido de la cera aparece subs-
tancialmente como se muestra en la Figura 3 de los dibujos,
y se encuentra que los componentes quedan estabilizados en
15 su posición en el tablero. Los conductores de los componen-
tes se cortan después hasta una longitud aproximada de 0.16
centímetros por debajo de la superficie del fondo del table-
ro utilizando un cortador de conductores giratorio (esta-
ción 38), El tablero resultante después de que han sido cor-
20 tados los conductores aparece substancialmente como se mues-
tra en la Figura 4 de los dibujos. El tablero se hace pasar
después hasta una estación de soldadura (40A) que comprende
un dispositivo de soldadura de onda Hollis Modelo TDC-12
que contiene un cuerpo de una soldadura fundida 63/37 (63
25 por ciento por peso de estaño, 37 por ciento por peso de
plomo) (punto de fusión 182°C). La onda de soldadura tiene
una longitud aproximada de 35.56 centímetros, 7.62 centíme-
tros de ancho y una profundidad de aproximadamente 1.9 cen-
tímetros. Se monta una bocina ultrasónica en la onda de sol-
30 dadura a una distancia aproximada comprendida entre 0.32 y

1 0.64 centímetros por debajo de la superficie de soldadura.
La bocina está acoplada mecánicamente a un transformador
eléctrico que tiene una potencia de entrada aproximada de
1250 watts, la que se hace funcionar aproximadamente a 20
5 kilohertzios. La bocina tiene una amplitud vibratoria de
aproximadamente 0.000508 centímetros; todo ello da por resul-
tado glóbulos de soldadura que van desde los diámetros ini-
finitesimalmente pequeños hasta un máximo de diámetros de
entre aproximadamente 0.0020134 y aproximadamente 0.002032
10 centímetros. La cera se funde al ser expuesta a la soldadu-
ra fundida; el tablero y los conductores de los componentes
se limpian de óxidos y cera tallándolos; y los componentes
se sueldan al tablero en una sola operación. La cera fundi-
da forma un revestimiento sobre la soldadura fundida. El
15 tablero se remueve de la onda de soldadura y el tablero se
deja enfriar. Las pruebas del tablero son perfectas.

EJEMPLO IV

Con referencia a la Figura 10, se produce
un conjunto de tablero de circuito como en el Ejemplo III,
20 en el que, sin embargo, el tablero de circuito se trata con
un material estabilizador antes de cargar los componentes
sobre el tablero. El tablero se precalienta (estación 31)
hasta una temperatura de superficie de la parte superior com-
prendida entre aproximadamente 52°C y 66°C, se trata con ce-
25 ra de candelilla fundida (refinada) haciendo pasar el fondo
del tablero a través de una onda de cera fundida (estación
32) y se enfría bajo una corriente de aire que fluye a la
temperatura ambiente (estación 34) con lo que la cera se so-
lidifica para formar un revestimiento sólido sobre el fondo
30 del tablero y los agujeros 28. El tablero resultante después

1 de enfriarse por debajo de la temperatura sólida de la cera
aparece substancialmente como se muestra en la Figura 7. Se
cargan después los componentes eléctricos y electrónicos so
bre el tablero empujando los conductores de los componentes
5 a través de los agujeros 28 llenos de cera (estación 24).
Se encuentra que los componentes quedan estabilizados en su
posición sobre el tablero. Los conductores de los componen-
tes se cortan después hasta su longitud de acabado y el ta-
blero se hace pasar después a una estación de soldadura ul-
trasónica (40A) similar a la que se describe en el Ejemplo
10 III y el tablero se suelda como en el Ejemplo III.

EJEMPLOS DE V a IX

Se utilizan un cierto número de otros ma-
teriales estabilizadores de acuerdo con las enseñanzas de
15 la presente invención, de la manera siguiente: Se seleccio-
naron los siguientes materiales estabilizadores:

<u>Ejemplo No.</u>	<u>Material estabilizador</u>	<u>Temperatura de Fusión</u>
V	Cera de abeja	70°C
VI	Cera Ozokerite	82°C
20 VII	Cera microcristalina	96°C
VIII	Cera de petróleo Chevron refinada	76°C
IX	Carbowax 4000 ⁽¹⁾	60°C

(1) Carbowax 4000 se puede obtener de
25 Union Carbide Corporation, Nueva York,
Nueva York. El fabricante describe és
te material como un polietilenglicol
que tiene un peso molecular de entre
aproximadamente 3000 y 3700, una gra-
30 vedad específica aparente a una tempe-

1 ratura de 20°C de 1.204, un punto de
congelación en la gama comprendida en-
tre aproximadamente 53 y 56°C y una so-
lubilidad en agua a una temperatura de
5 20°C y aproximadamente 62 por ciento.

Se estabilizaron los componentes, se cor-
taron los conductores, y se soldaron a los tableros como en
los Ejemplos I, III, II, y IV. Se obtuvieron conjuntos de
tablero de circuito impreso como los de los Ejemplos I, II,
10 III y IV.

EJEMPLO X

Con referencia a la Figura 5 de los dibu-
jos, se producen conjuntos de tableros de circuito como en
el Ejemplo I, en los que sin embargo, se eliminan las dos
15 etapas de tratamiento con fundente por separado, y el fun-
dente se mezcla con el estabilizador. Para éste ejemplo el
material estabilizador elegido es una cera microcristalina
a la que se le añade el 20 por ciento por volumen de ácido
láctico. La mezcla se agita constantemente a fin de mante-
20 ner el ácido en dispersión en la cera. La mezcla se calien-
ta hasta 79.5°C y se aplica al tablero cargado desde una on-
da como en el Ejemplo I, y la mezcla se deja solidificar so-
bre el tablero. Se cortan después los conductores de los
componentes y los componentes se sueldan después al table-
25 ro en un dispositivo de soldadura de onda como el del Ejem-
plo I. Se obtiene un conjunto de tablero de circuito como en
el Ejemplo I.

EJEMPLO XI

Se producen tableros de circuito impreso
30 como en el Ejemplo II en los que, sin embargo, se eliminan

1 las dos etapas de tratamiento con fundente por separado, y
el fundente se mezcla con el material estabilizador y se
aplica al tablero simultáneamente con el material. Para éste
ejemplo, el material elegido es una cera microcristalina
5 a la que se ha añadido el 20 por ciento por volumen de ácido
láctico. La mezcla se agita constantemente a fin de man-
tener el ácido en dispersión en la cera. La mezcla se calien-
ta hasta 79.5°C y se aplica al tablero desde la onda como en
el Ejemplo II. Los componentes se cargan y el tablero se re-
viste, y los conductores de los componentes se cortan des-
10 pués en seguida de lo cual los componentes se sueldan al ta-
blero en un dispositivo de soldadura de onda como el del
Ejemplo II. Se obtiene un conjunto de tablero de circuito
impreso como en el Ejemplo II.

15 EJEMPLOS DE XII a XV

Se utilizaron un cierto número de otras
mezclas de material estabilizado-fundente de acuerdo con
las enseñanzas de la presente invención de la manera siguien-
te. Se seleccionaron las siguientes mezclas de material es-
20 tabilizador-fundente (todos los porcentajes por volumen).

<u>EJEMPLO No.</u>	<u>MEZCLA DE MATERIAL ES- TABILIZADOR-FUNDENTE</u>	<u>TEMPERATURA DE FUSION</u>
XII	Cera de Candelilla (80%) Acido láctico	82°C
25 XIII	Cera de candelilla (80%) Acido oleico (20%)	74°C
XIV	Cera de abeja (80%) Acido oleico (20%)	68°C
XV	Ozokerite (80%) Acido oleico (20%)	81°C
30		

1 Los componentes se estabilizaron, se cor-
taron los conductores, y se soldaron a los tableros como en
los Ejemplos X y XI. Se obtuvieron conjuntos de tablero de
circuito impreso como los de los Ejemplos X y XI.

5 EJEMPLO XVI

La finalidad de este ejemplo es demostrar
como el material estabilizador también puede actuar como un
revestimiento protector para evitar la migración del oxígeno
a las áreas de circuito metálicas una vez que éstas últi-
mas han sido tratadas con el fundente. La cera microcrista-
10 talina en la que se mezclaron el 50 por ciento por volumen
de ácido oleico se seleccionó con el material estabilizador
para éste estudio. Se revistió un cierto número de tableros
de circuito con la mezcla de la cera y el ácido. El revesti-
15 miento se solidificó y los tableros revestidos se almacena-
ron en estanterías, se expusieron a la atmósfera durante los
tiempos siguientes:

2 semanas

4 semanas

6 semanas

8 semanas

12 semanas

25 Se removieron los tableros revestidos del
almacenamiento, se cargaron los componentes sobre el table-
ro, los tableros cargados se precalentaron antes de soldar
para que fluyera nuevamente la cera, los conductores de los
componentes se cortaron y después los componentes se solda-
ron al tablero en un dispositivo de soldadura de onda como
el del ejemplo XI.

30 Resultados:

1 te de humedecimiento adicional o ningún aceite protector al
baño de soldadura. Se obtuvo un conjunto de tablero de cir-
cuito como en el Ejemplo I.

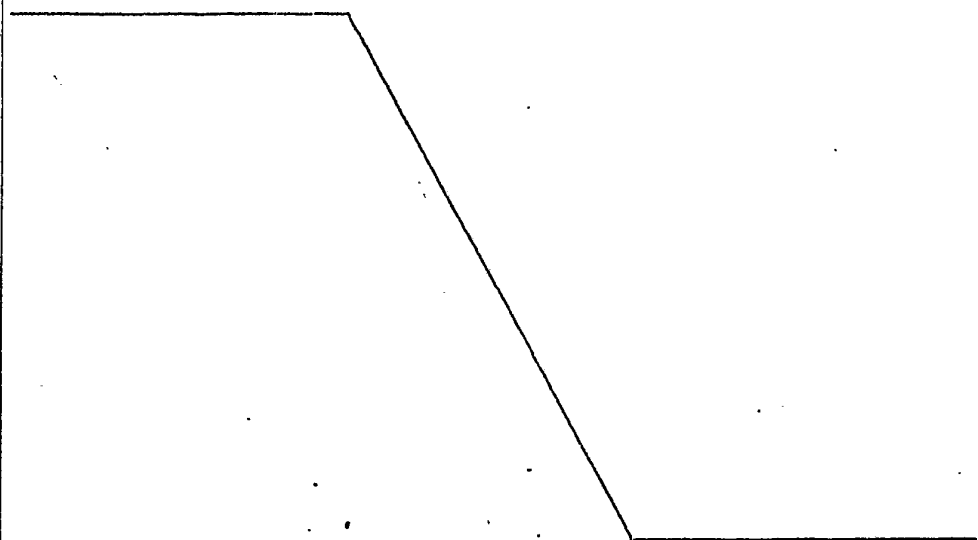
5 Aun cuando en los Ejemplos precedentes
III y IV se mencionó un vibrador ultrasónico, debe entender
se que pueden emplearse vibraciones por arriba o en el es-
pectrosónico en la operación de soldadura. Así mismo, una
persona hábil en la técnica reconocerá que la energía vibra-
10 toria impartida a la soldadura también calentará la soldadu-
ra hasta cierto punto sin embargo, como aparece claramente
de lo anterior, la finalidad primordial del uso de la ener-
gía vibratoria, y la ventaja principal de ella resulta de
sus efectos de limpieza.

15 Otros cambios serán obvios a las personas
expertas en la materia y pueden hacerse en la explicación
anterior sin apartarse del alcance de la invención tratada
en esta solicitud. Por ejemplo, en vez de aplicar el mate-
rial estabilizador al lado del tablero que lleva el circui-
20 to, el material puede ser aplicado al lado opuesto (la su-
perficie de la parte superior) del tablero. Se apreciará que
con esta técnica, gran parte del material puede permanecer
en la superficie de la parte superior del tablero y no pue-
de ser fundido o desplazado durante la soldadura. Este pro-
cedimiento tiene aplicación particular en el caso en que se
25 desea evitar la protección contra el medio ambiente al con-
junto del circuito. Aun hay otras técnicas que serán obvias
a las personas expertas en la materia. Por ejemplo, cuando
no hay disponible un equipo para recortar las conexiones,
puede ser deseable recortar las conexiones de los componen-
30 tes hasta su longitud de acabado antes de insertar los com-

1
5
10
15
20
25
30

ponentes en posición en el tablero. Se apreciará que la presente invención puede tener ventajas en este caso puesto que los componentes que tienen los conductores cortados pueden estabilizarse en posición sobre el tablero sin la operación adicional de doblar y/o rebordear los conductores como se requiere típicamente en la técnica anterior. En dicho caso, y cuando se reviste el tablero antes de insertar los componentes, también puede ser deseable recalentar el tablero después de que los componentes han sido insertados en su posición sobre el tablero de tal manera como para fundir parcialmente o hacer que vuelva a fluir el material estabilizador. El material fundido se vuelve a solidificar después alrededor de los conductores de los componentes, por ejemplo, como por medio de enfriamiento. De conformidad, se tiene la intención de que toda la materia contenida en la descripción anterior o mostrada en la descripción anterior y en los dibujos adjuntos será interpretada en el sentido ilustrativo y no en el sentido limitativo.

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



1

REIVINDICACIONES

5

10

15

20

25

30

1.- Un método y su correspondiente aparato para estabilizar temporalmente y soldar en masa componentes eléctricos y electrónicos en un tablero de circuito, teniendo dicho tablero adyacentemente por lo menos algunas de sus perforaciones, un patrón metálico al que los conductores pueden acoplarse subsiguientemente por medio de una soldadura y donde los conductores de los componentes se extienden a través de por lo menos alguna de las perforaciones en el tablero, caracterizándose dicho método porque se acoplan dicho tablero y conductores uno al otro con un material fundible compatible con dicha soldadura y que tiene una temperatura de punto de fusión por debajo de la temperatura de punto de fusión de dicha soldadura.

2.- Un método según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el material se aplica en estado líquido, e incluye la etapa de endurecer el material líquido para formar el sólido.

3.- Un método según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que el material se aplica a partir de la fusión, y la fusión se endurece enfriándola por debajo de su temperatura líquida.

4.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que incluye la etapa de cargar los componentes en una posición predeterminada sobre el tablero.

5.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 4, caracterizado por el hecho de que los mencionados componentes se cargan primeramente sobre el tablero, y el material líquido se aplica después al tablero y a los

1 conductores y se endurece sobre el tablero y los conductores.

5 6.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por el hecho de que el mencionado material líquido primeramente se aplica al tablero, los componentes se cargan después en posición sobre el tablero, forzando los conductores al interior ó a través del material.

10 7.- Un método según la reivindicación 6, caracterizado por el hecho de que los componentes se cargan después de que el material se ha cuando menos parcialmente endurecido, e incluye las etapas de hacer de nuevo fluido el material y luego endurecer nuevamente el material.

15 8.- Un método según las reivindicaciones 6 ó 7, caracterizado por el hecho de que el material es deformable elásticamente.

9.- Un método según las reivindicaciones 6 ó 7, caracterizado por el hecho de que el material no es elásticamente deformable.

20 10.- Un método según la reivindicación 6, caracterizado por el hecho de que el material comprende un material compatible con la soldadura, deformable, amorfo.

11.- Un método según la reivindicación 6, caracterizado por el hecho de que el material comprende un material compatible con la soldadura, deformable, cristalino.

25 12.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que incluye la etapa de aplicar un fundente al tablero de circuito y a las conexiones.

30 13.- Un método según la reivindicación 12, caracterizado por el hecho de que el fundente se aplica al tablero y a las conexiones antes de aplicar a las mismas el mate-

1 rial.

5 14.- Un método según la reivindicación 12, caracterizado por el hecho de que el fundente se aplica al tablero y a las conexiones simultáneamente con la aplicación del material a los mismos.

10 15.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, incluyendo la etapa de sumergir el tablero y los conductores cuando menos en parte, en un cuerpo de soldadura fundida a una temperatura por arriba de la temperatura del punto de fusión del material de tal manera que substancialmente en forma simultánea se funde esta última y se desplazó esta última del tablero y los conductores y humedecer el tablero y los conductores por medio de la soldadura fundida.

15 16.- Un método según la reivindicación 15, caracterizado por el hecho de que el tablero y los conductores se sumergen en un cuerpo vibratorio de soldadura fundida que funde el material y también limpia el tablero y los conductores para remover los óxidos y el material de los mismos.

20 17.- Un método según las reivindicaciones 15 ó 16, caracterizado porque incluye la etapa de recortar los conductores de los componentes antes de sumergir el tablero y los conductores en el cuerpo de la soldadura fundida.

25 18.- Un método según la reivindicación 17, caracterizado por el hecho de que los conductores se recortan después de que los componentes están montados sobre el tablero.

30 19.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, caracterizado por el hecho de que el material compatible con la soldadura tiene una temperatura de punto de fusión en la gama comprendida entre aproximadamente 490°C y

1 9620.

20.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 19, caracterizada por el hecho de que el material compatible con la soldadura está seleccionada de ceras, resinas y polímeros.

21.- Un método según la reivindicación 20, caracterizado por el hecho de que el material comprende una cera de origen natural.

22.- Un método según la reivindicación 21, caracterizado por el hecho de que la cera de origen natural comprende una cera vegetal.

23.- Un método según la reivindicación 21, caracterizado por el hecho de que la cera de origen natural comprende una cera animal.

24.- Un método según la reivindicación 21, caracterizado por el hecho de que la cera de origen natural comprende una cera mineral derivada del petróleo.

25.- Un método según la reivindicación 20, caracterizado por el hecho de que el material comprende una cera sintética.

26.- Un método según la reivindicación 20, caracterizado por el hecho de que el material comprende una resina seleccionada de resinas de alquilo y resinas de dipenteno.

27.- Un método según la reivindicación 20, caracterizado por el hecho de que el material es un material polimérico seleccionado de polietileno, polietilenglicol, acetato de polivinilo, polibuteno y poliindeno.

28.- Un método según la reivindicación 20, caracterizado por el hecho de que el material comprende un material polimérico soluble en agua.

1 29.- Un aparato para llevar a cabo el método de
las reivindicaciones 1 a 28, caracterizado porque comprende:
en combinación: elementos para aplicar a dicho tablero y
conductores de componentes un material estabilizador fundi-
5 ble compatible con dicha soldadura y teniendo una temperatu-
ra de punto de fusión por debajo de la temperatura de punto
de fusión de la soldadura a fin de unir dicho tablero y con-
ductores entre sí, y una estación de soldadura para aplicar
soldadura fundida a dichos conductores de componentes con el
10 fin de hacer que dicho material estabilizador se funda y sus-
tancial y simultáneamente para reemplazar el material esta-
bilizador fundido en dicho patrón metálico y en dichos con-
ductores, con soldadura fundida.

15 30.- Un aparato según la reivindicación 29, carac-
terizado por el hecho de que los elementos para aplicar
el material estabilizador comprenden un recipiente adaptado
para mantener un cuerpo del material en estado líquido.

20 31.- Un aparato según la reivindicación 30, carac-
terizado por el hecho de que el material es normalmente sólido
a la temperatura ambiente, e incluye elementos de calen-
tamiento para mantener el material en condición fundida.

25 32.- Un aparato según las reivindicaciones 30 ó 31,
caracterizado por que incluye elementos para impartir movi-
miento al líquido.

30 33.- Un aparato según cualquiera de las reivindica-
ciones 29 a 32, caracterizado porque incluye elementos para
endurecer el material después de que éste último es aplicado
al tablero.

 34.- Un aparato según la reivindicación 33, carac-
terizado por el hecho de que los elementos para endurecer

1 comprenden elementos para enfriar.

35.- Un aparato según la reivindicación 33, caracterizado por el hecho de que los elementos para endurecer comprenden elementos para calentar.

5 36.- Un aparato según la reivindicación 33, caracterizado por el hecho de que los elementos para endurecer comprenden elementos para aplicar un agente de endurecimiento químico.

10 37.- Un aparato según la reivindicación 33, caracterizado por el hecho de que los elementos para endurecer comprenden elementos para exponer el material a la luz ultravioleta.

15 38.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 29 a 37, caracterizado por el hecho de que incluye elementos para aplicar un fundente compatible al tablero.

39.- Un aparato según la reivindicación 38, caracterizado por el hecho de que los elementos para aplicar el material estabilizador están adaptados para aplicar simultáneamente el fundente.

20 40.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 29 a 39, caracterizado porque incluye elementos para colocar los componentes en posiciones predeterminadas sobre el tablero, con los conductores extendiéndose a través de agujeros en el tablero.

25 41.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 29 a 40, caracterizado porque incluye elementos para recortar los conductores de los componentes hasta una longitud predeterminada antes de soldar.

30 42.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 29 a 41, caracterizado por el hecho de que la estación

1 de soldadura comprende una estación de soldadura ultrasónica.

43.- Se reivindica por último como objeto sobre
el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:
UN METODO Y SU CORRESPONDIENTE APARATO PARA ESTABILIZAR
5 TEMPORALMENTE Y SOLDAR EN MASA COMPONENTES ELECTRICOS O ELEC
TRONICOS EN UN TABLERO DE CIRCUITO

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la
presente memoria descriptiva que consta de cuarenta y cuatro
páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

10

Madrid, 5 mayo 1.975

BERNARDO UNGRIA

P.P.



15

20

25

30

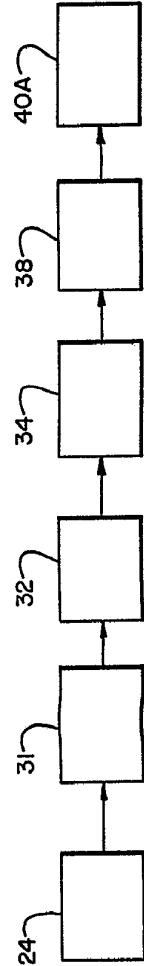
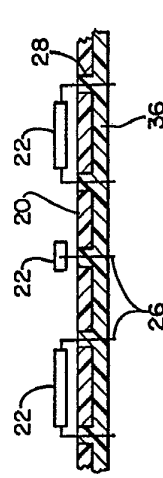
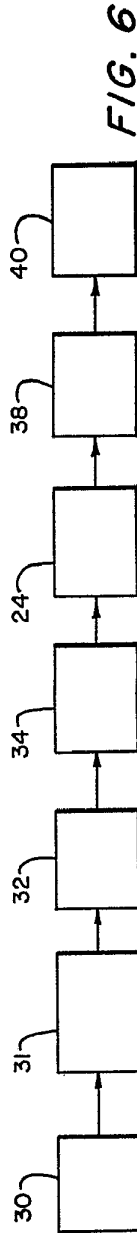
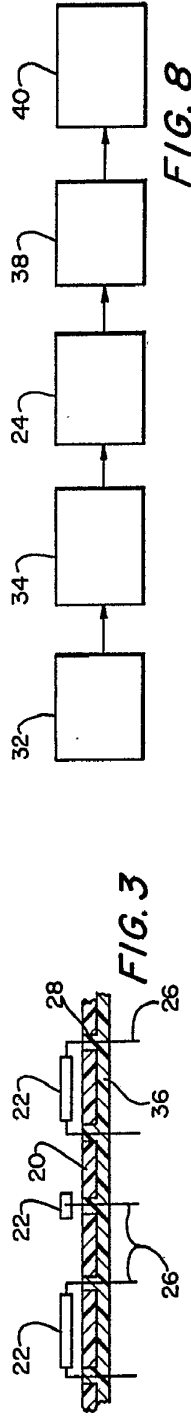
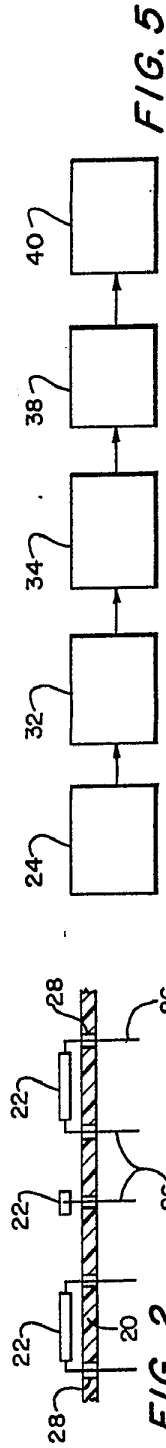
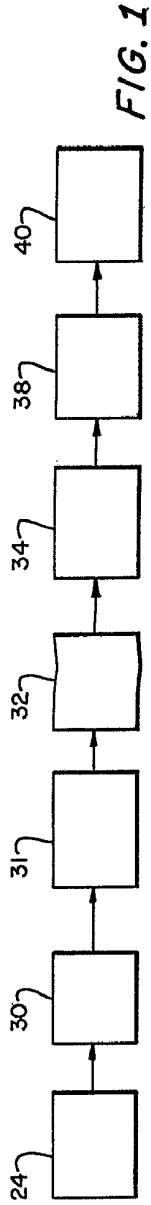
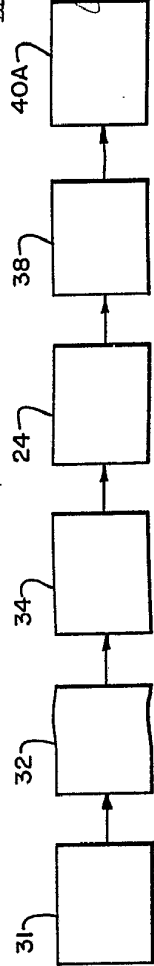
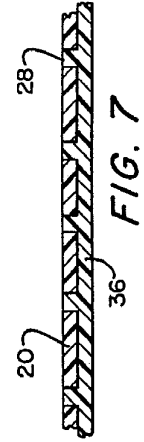


FIG. 4

FIG. 9

ESCALA VARIABLE
 Madrid 5 de mayo de 1975
 BERNARDO UNGERIA

P.B.
[Signature]



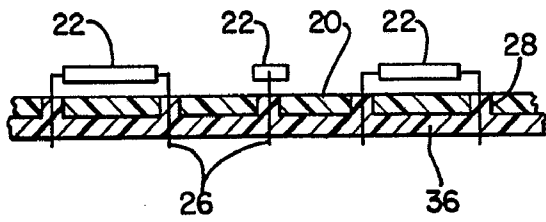
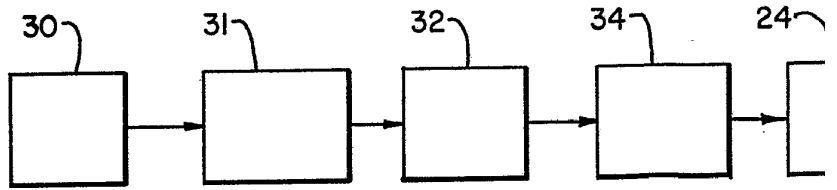
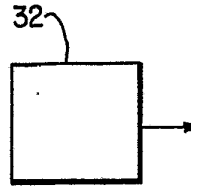
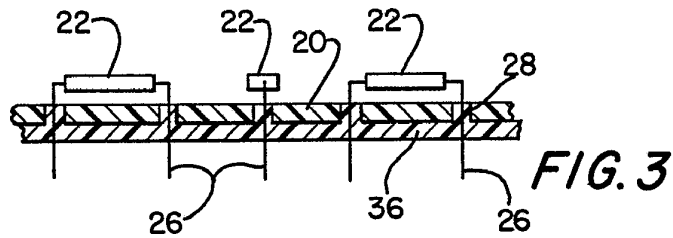
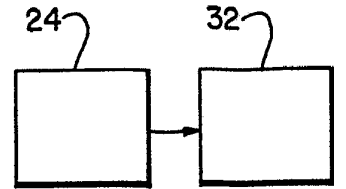
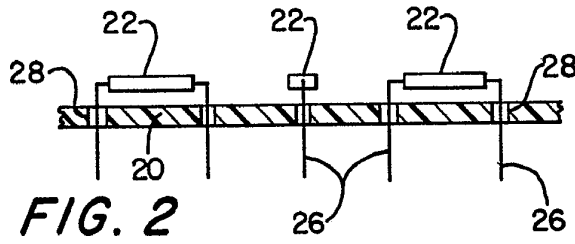
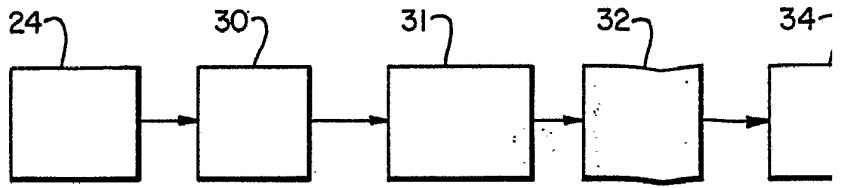
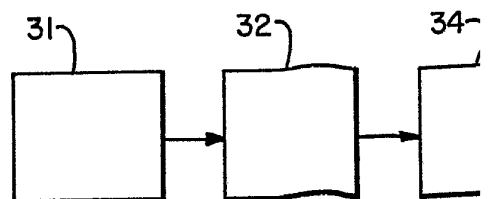
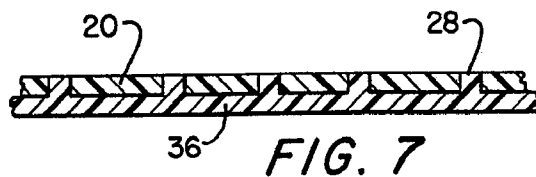
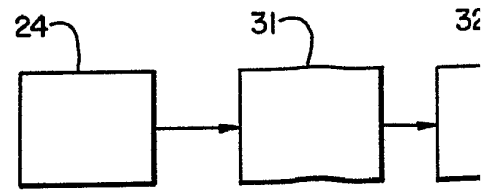
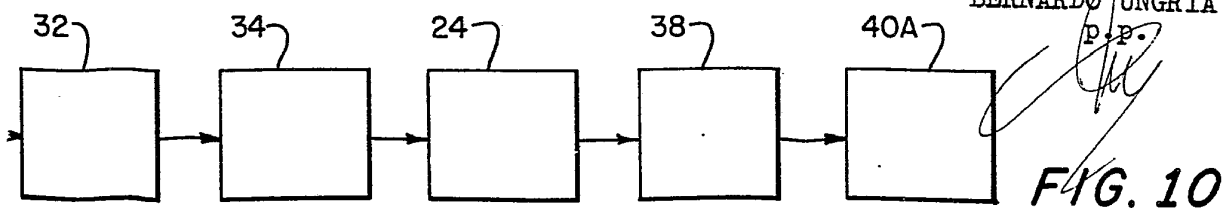
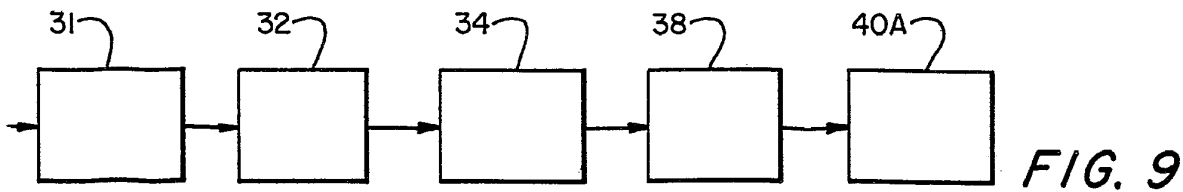
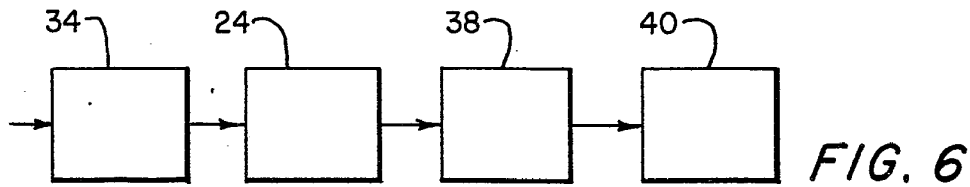
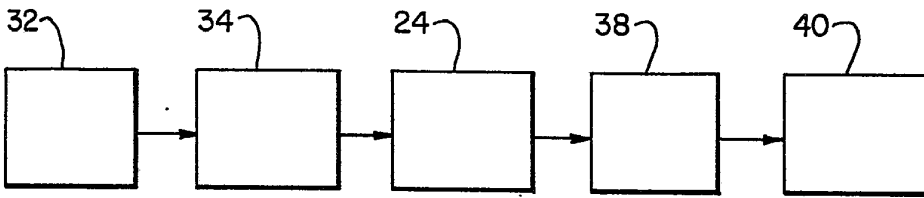
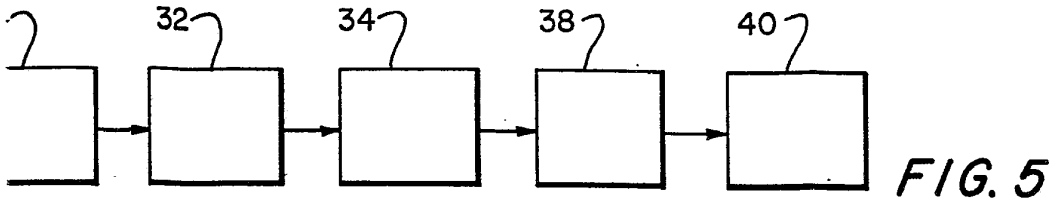
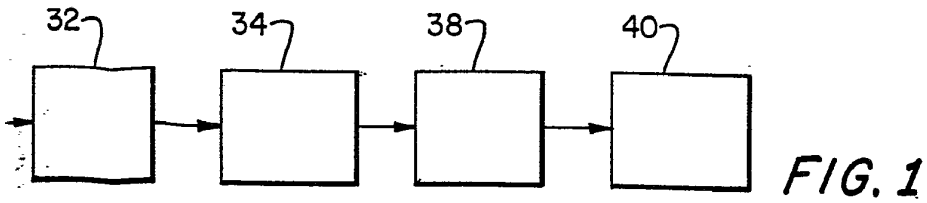


FIG. 4





ESCALA VARIABLE
Madrid 5 de mayo de 1975
BERNARDO UNGRIA
P.P.