

431420

23 OCT. 1974

P.- 58.888

4061 Spa

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl.: HO1R

para solicitar PATENTE DE INVENCION en ESPAÑA por 20 años

a nombre de AMP INCORPORATED

entidad norteamericana

con domicilio en Eisenhower Boulevard, Harrisburg, Pennsylvania, Estados Unidos de América

por: "UN METODO DE FABRICACION DE UN CONJUNTO DE INTERCONEXIONES DE PUNTO A PUNTO"

(Clase Internacional HO1r)

24.10.74

- 1 -

Este invento, debido a Robert Charles Swengel, Sr., Timothy Allen Lemke y Frederick Phillip Villiard, se refiere a un conjunto o disposición de interconexiones de punto a punto.

5 El presente invento se ha desarrollado en respuesta a una necesidad existente desde hace largo tiempo relativa al encapsulado de equipo de alta densidad óptico, fluídico o electrónico, y, además, en respuesta a la necesidad de una técnica de interconexión
10 adecuada para la miniaturización, el montaje automático y la aceptación de líneas de transmisión ya apantalladas o ya sin apantallar en una red, adecuadas para conducir información en forma de componentes de alta frecuencia.

15 La creciente necesidad de la miniaturización, en combinación con la complejidad de los circuitos en que se emplean sistemas y componentes de muy alta frecuencia, constituye un reto en cuanto a la necesidad de una nueva técnica de interconexión de circuitos
20 que permita terminar un sistema electrónico complicado dentro de la cápsula más pequeña posible. La tendencia en los circuitos integrados hacia la creación de pastillas de funciones múltiples se traduce en una disponibilidad cada vez mayor de nuevas pastillas, que au-

25

menta grandemente el número de interconexiones requeridas en una cápsula o red de cableado, y que exige efectuar cambios rápida y fácilmente en las cápsulas existentes para la aceptación de las nuevas pastillas de que se dispone.

El aumento de las frecuencias de señal y de las velocidades de transferencia de información, así como la disminución de las tolerancias de ruidos en los circuitos, han exigido una revisión de las necesidades de interconexión. Desde el punto de vista del circuito, las líneas de interconexión deben reducir el retardo en la propagación, y mantener en niveles aceptables las reflexiones eléctricas generadas, las señales de diafonía o diafotía, las señales de circuito de retorno a tierra comunes y a la atenuación de las señales. Los ruidos o señales falsas, y los niveles de atenuación de las señales, se reducen mediante el control de la impedancia característica y el apantallado de las líneas de transmisión. El retardo en la propagación se reduce mediante el uso de longitudes mínimas de líneas de transmisión. No obstante, puesto que aumenta la necesidad de señales de baja amplitud y corto tiempo de subida, ello se traduce en una mayor sensibilidad de la red a los ruidos y a las pérdidas de transmisión. Por consiguiente, la tendencia hacia la miniaturización, hacia las veloci-

dades más altas y las densidades mayores, da por resultado una disminución del espacio de que se dispone para las interconexiones en combinación con un mayor número de interconexiones con sensibilidad reducida a las interferencias y a la atenuación de las señales.

Otro de los problemas con que se tropieza en el diseño de un sistema de interconexiones es la capacidad para realizar cambios de ingeniería. La tendencia en los circuitos integrados hacia los circuitos de múltiples funciones por cada pastilla, así como los avances en la tecnología de la fabricación de circuitos de múltiples funciones, suele exigir la total modificación del diseño de un paquete para aceptar las pastillas mejoradas y nuevas de que se dispone y para eliminar las pastillas anticuadas. Un sistema de interconexiones deseables deberá por tanto poderse adaptar fácilmente a los cambios, ya sea sin una modificación considerable del diseño o ya sea con sustitución completa, con un sistema de interconexiones que sea fácil de diseñar y de fabricar a bajo coste.

En un intento de satisfacer los requisitos de los sistemas de interconexiones miniaturizados, se han realizado esfuerzos considerables en la técnica anterior hacia la terminación de los cables coaxiales individuales. Hasta el presente, tales esfuerzos han pro-

ducido resultados insuficientes, en especial en la adaptación de las técnicas de encapsulado para automatización y bajo coste tanto en el diseño como en la fabricación de las redes.

5 De acuerdo con otra técnica anterior de encapsulado, los terminales de un componente microelectrónico son recibidos en las aberturas de una placa de terminales previamente perforada. Las aberturas que reciben los terminales contienen también cables cubiertos
10 con aislamiento enfilados a través de las aberturas. El cableado se enfila además a través de aberturas adyacentes de la placa para proporcionar un aspecto y una función enlazados. La soldadura de los cables enlazados a los terminales se efectúa directamente a través del ais-
15 lamiento del cable, fundiendo la soldadura fundida al aislamiento del cable, entrando por efecto de mecha en los agujeros y llenándolos, y uniendo eléctricamente los cables a los terminales. Esta técnica es desventajosa da-
do que todo el cableado y la unión por soldadura deben
20 hacerse a mano. Es necesario poner gran cuidado para evitar los circuitos de fugas por la soldadura a otros cables o a otras superficies del sustrato. Es además difícil cambiar el circuito, ya que ello supondría tener que perforar o volver a fundir las conexiones hechas
25 con soldadura, con el resultado de que la soldadura o

bien se reduce a partículas y se esparce, o bien se reduce a estado fundido para fluir a aberturas no deseadas o a otras superficies del cuadro de terminales, originando contaminación y cortocircuito eléctrico del circuito no cambiado. Además, el sistema no es adecuado para interconexiones con cables blindados debido a que la soldadura unida a los terminales del componente microelectrónico en las aberturas seleccionadas crearía circuitos de fuga a las partes blindadas del cable.

10 De acuerdo con otra técnica anterior, el cableado aislado se une con adhesivo a una superficie del sustrato, formando el cableado una matriz en zigzag de circuitos eléctricos individuales. Se perforan agujeros en el sustrato en posiciones seleccionadas para exponer los conductores del cableado. Luego se chapean los agujeros o se forran de otro modo con un material conductor, proporcionando con ello enchufes hembra eléctricos, en contacto con los conductores del cableado y para recibir los terminales de componentes microelectrónicos. Esta técnica de agrupación requiere una considerable inversión de tiempo debido a la necesidad de perforar y conectar eléctricamente por separado cada enchufe hembra. Además, este sistema no puede adaptarse para cableado blindado, dado que las operaciones de perforación y de chapeado crearían caminos de cortocircuito

15
20
25

eléctrico con el blindaje previsto sobre el cableado. Puesto que la matriz de cableado está unida con adhesivo al sustrato, y dado que los circuitos individuales de cableado se superponen uno a otro sobre la superficie de la matriz, los cambios en las interconexiones de punto a punto son difíciles. Para cambiar la red, deberá cortarse el cableado conectado a los enchufes hembra y empalmarse luego con un trozo adicional de cableado, seguido por el recubrimiento de las partes empalmadas con aislamiento. Tal operación cambia la impedancia característica de los circuitos.

Es conocido un conjunto de interconexiones, de la memoria descriptiva de la Patente para los EE.UU. Número 3.436.604, en el cual las líneas de transmisión son enfiladas a través de agujeros en un dispositivo, el cual se dobla a continuación alrededor de un núcleo metálico. El subconjunto así formado es luego chapeado por completo con metal y es luego encapsulado en un material de empotrar, después de lo cual las partes de exceso del conjunto empotrado son retiradas para formar extremos expuestos de las líneas de transmisión.

Este conjunto requiere un dispositivo articulado complicado con agujeros mecanizados con precisión para recibir y sujetar las líneas de transmisión. Además, la operación de plegar el dispositivo alrededor del nú-

5 cleo no puede adaptarse fácilmente para el montaje auto-
mático. Otra desventaja es que una parte del dispositivo,
así como una parte del núcleo, ha de ser retirada para
proporcionar los extremos desnudos o expuestos requeri-
dos. Una vez formado el conjunto conocido, es difícil
10 cambiar el circuito. Finalmente, puesto que se chapea
todo el subconjunto antes de encapsular, las superficies
frontal y trasera del sustrato compuesto están interco-
nectadas por caminos de cortocircuito, lo cual puede ser
perjudicial para el funcionamiento del conjunto.

La Memoria de la patente francesa nº.
1543793 describe un conjunto de interconexiones de punto
a punto que comprende un sustrato que tiene una primera
superficie y una segunda superficie, una pluralidad de
15 trozos de línea de transmisión que pasan a través de
aberturas respectivas en el sustrato y que están fija-
dos al menos temporalmente en las aberturas por un ma-
terial de obturación que obtura la primera superficie
con respecto a la segunda superficie, teniendo cada
20 trozo de línea de transmisión dos extremos expuestos
o desnudos próximos a la primera superficie en posicio-
nes predeterminadas y una porción intermedia que queda

25

encima de la segunda superficie.

De acuerdo con el presente invento, un método para fabricar dicho conjunto se caracteriza por-
que antes de la introducción de los trozos de línea de
5 transmisión, las aberturas se extienden completamente a
través del sustrato desde la primera superficie hasta la
segunda superficie, y, después de la introducción de los
trozos de línea de transmisión, se aplica una pasta de
material de obturación al sustrato y los trozos de línea
10 de transmisión para anclar los trozos de línea de trans-
misión al sustrato, y subsiguientemente se forman extre-
mos expuestos o desnudos en los trozos de línea de trans-
misión cerca de la primera superficie.

El material de obturación de anclaje pro-
15 porciona obturaciones que impiden que se produzcanca-
minos de cortocircuito entre las dos superficies del
sustrato. Los trozos de línea de transmisión pueden
introducirse a mano o con una máquina automática di-
rectamente desde las posiciones de punto a punto, eli-
20 minándose con ello la necesidad de un sistema de coor-
denadas ortogonales X-Y, y reduciéndose además al mí-
nimo las longitudes de los trozos de línea de transmi-
sión de punto a punto. Los extremos transversales de
la línea de transmisión resultante pueden formarse si-

25

multáneamente por metalización controlada cuidadosamente,
o bien por una rectificaci3n en masa u otra operaci3n
de corte de solamente el material de obturaci3n en ex-
ceso, por ejemplo, sin necesidad de tratar por separado
5 cada lnea de transmisi3n para un plano de seal excita-
ble transversal individual deseado. Los cambios de dise-
ño de circuitos se realizan con facilidad simplemente
por adici3n subsiguiente de trozos de lnea de transmi-
si3n de punto a punto, y anclando tales trozos en posi-
10 ci3n con material de relleno adicional. Adem3s, los tro-
zos de lnea de transmisi3n individuales pueden retirarse
perforando el material de relleno que ancla los extre-
mos de los trozos seleccionados. La operaci3n de perfo-
raci3n da por resultado nuevas aberturas, para la acep-
15 taci3n de nuevas lneas de transmisi3n, o bien para re-
cibir material de relleno adicional para rellenar y ob-
turar. Usando lneas de transmisi3n de di3metros contro-
lados, se controlan f3cilmente las impedancias de las
mismas, y se puede obtener un sistema de interconexio-
20 nes con p3rdidas m3s bajas. El retardo del sistema se
puede reducir simplemente reduciendo al m3nimo las lon-
gitudes de las lneas de transmisi3n utilizadas de pun-
to a punto.

25

A continuación se describirán realizaciones del presente invento, a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

5 La figura 1 es una vista en corte transversal, esquemática, fragmentaria, de un sustrato en una etapa preliminar de interconexiones de punto a punto;

la figura 2 es una vista similar a la de la figura 1 pero en una etapa más avanzada de interconexiones de punto a punto;

10 la figura 3 es una vista similar a la de la figura 2, pero en una etapa más avanzada de interconexiones de punto a punto;

15 la figura 4 es una vista en planta esquemática, fragmentaria, del conjunto de interconexiones de punto a punto completado;

la figura 5 es una vista en corte transversal, esquemática, fragmentaria, tomada a lo largo de la línea 5-5 de la figura 4;

20 la figura 6 es una vista similar a la de la figura 5, pero que ilustra una modificación de la realización de la figura 5;

la figura 6A es una vista fragmentaria en planta, esquemática, tomada a lo largo de la línea 6A-6A de la figura 6.

25 la figura 7 es una vista similar a la de la

figura 6, pero que ilustra otra realización de un conjunto de interconexiones;

5 la figura 8 es una vista similar a la de la figura 7, pero que ilustra otra realización de un conjunto de interconexiones;

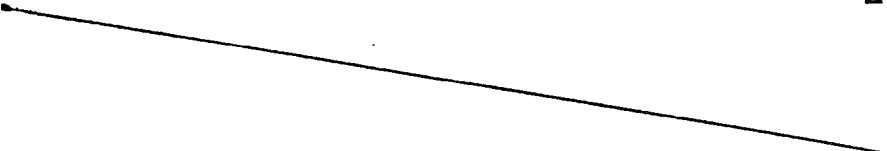
las figuras 9 y 10 son vista en corte transversal, esquemáticas, fragmentarias, a escala ampliada, de dos etapas diferentes en la fabricación de otra realización;

10 las figuras 11 y 12 son vista correspondientes a las de las figuras 2 y 3, de todavía otra realización de un conjunto de interconexiones;

15 las figuras 13 y 14 son vistas similares a las de las figuras 1 y 2, pero que ilustran una técnica alternativa de interconexión de líneas de transmisión;

20 la figura 15 es una vista esquemática, fragmentaria, con partes en configuración parcialmente en despiece ordenado, y que ilustra otra técnica alternativa de interconexión de líneas de transmisión;

25 y la figura 16 es una vista en corte trans



versal, esquemática, fragmentaria, a escala ampliada, de una realización final del conjunto de interconexiones.

Con referencia más en particular a los dibujos, se ha ilustrado en las figuras 1, 2, 3 y 4 un conjunto de interconexiones en diversas etapas de montaje. Con referencia a la figura 1, el conjunto incluye un sustrato 2, en general de configuración de placa, que tiene superficies opuestas en general planas 4 y 6. El sustrato 2 está provisto de una pluralidad de aberturas, algunas de las cuales se han indicado en 8a, dispuestas deseablemente en una matriz. Trozos individuales de línea de transmisión 10, 12, 14, y partes de línea adicionales 18 y 16, son luego dispuestos como puentes entre posiciones individuales de punto a punto sobre el sustrato, cuyas posiciones están determinadas por las posiciones de las aberturas seleccionadas. El cable (expresión por la cual debe entenderse un trozo de línea o conductor de cualquier clase) 10 incluye una parte extrema 20 del mismo enfilada a través de, y en coincidencia con, una abertura 8b de matriz seleccionada, mientras que la parte extrema restante 22 del cable 10 está enfilada selectivamente en, y en coincidencia con, otra abertura 8c de matriz seleccionada. El cable 12 incluye una parte extrema del mismo 24 enfilada selectivamente

en, y en coincidencia con, la abertura 8g, juntamente con la parte extrema 22 del cable 10. El extremo restante 26 del cable 12 está enfilado selectivamente a través de, y en coincidencia con, otra abertura 8d de matriz seleccionada. De la inspección de la realización preferida como la ilustrada en la figura 1, cada uno de los cables 10 y 12 está por tanto dispuesto a modo de puente selectivamente entre posiciones individuales de punto a punto sobre el sustrato, con sus respectivas partes extremas en coincidencia con, y más concretamente, enfiladas a través de, una abertura de matriz seleccionada. La rigidez relativa de cada uno de los cables impide que flexionen saliéndose de las posiciones de matriz seleccionadas. En forma similar, el cable 14 tiene sus partes extremas 28 y 30 recibidas respectivamente en aberturas seleccionadas 8e y 8f. Para fines ilustrativos, una parte extrema 32 del cable 16 está situada en coincidencia dentro de la abertura 8f, y la parte extrema 34 del cable 18 está enfilada a través de, y en coincidencia con, otra abertura seleccionada 8g.

Como se ha ilustrado en la figura 2, con los cables 10, 12, 14, 16 y 18 ilustrados a modo de ejemplo uniendo en forma de puentes selectivamente posiciones de punto a punto sobre el sustrato, se propor-

ciona sobre la superficie plana 4 del sustrato 2 una cierta cantidad de material relleno 36. Como se ha ilustrado en particular en la figura 2, el material de relleno llena por completo todas las aberturas 8 de la matriz, excepto en lo que es permisi-
5 turas 8 de la matriz, excepto en lo que es permisi-
ble para formar catenarias 38 adyacentes a la su-
perficie plana 6 del sustrato 2. En particular, el material de relleno 36 se aplica por un procedimien-
to de pintura, rociado por pulverización, colada, mol-
10 deo o cualquier otra operación de aplicación deseada,
para circundar en general las partes extremas de cada uno de los cables interconectados y para llenar al menos parcialmente las aberturas que reciben los cables. En algunos casos, como se ha ilustrado en 40
15 en la figura 2, el material de relleno llena por completo las aberturas seleccionadas dentro de las cuales están situadas las partes extremas de los cables. Además, la acción capilar entre una parte extrema de un cable y la pared lateral de la abertura que la
20 circunda, puede hacer que el material de relleno fluya algo más allá de la superficie 6 del sustrato 2. El hecho de que ocurra así no afecta perjudicialmente a los objetos y ventajas que se logran con el presente invento. Cuando todas las aberturas de la matriz
25 están llenas al menos parcialmente con el material de

relleno 36, se cura luego el material de relleno o se solidifica o rigidiza subsiguientemente para formar una parte integral del sustrato 2. Además, el material de relleno se hace rígido para anclar al sustrato cada parte extrema de los cables que están dispuestos a modo de puente selectivamente, y forma adicionalmente obturaciones que circundan a cada una de las partes extremas de los cables. En la realización preferida hasta aquí descrita, se añade a continuación el material de relleno 36 para situar en posición los trozos de cable. No obstante, la realización preferida puede también llevarse a la práctica aplicando primeramente el material de relleno en las aberturas de la matriz y situando luego en posición selectivamente los cables entre posiciones individuales de punto a punto sobre el sustrato, antes de que el material de relleno se ponga rígido o sea subsiguientemente tratado para que se ponga rígido. Alternativamente, el material de relleno 36 puede ser directamente aplicado selectiva o discrecionalmente dentro de las aberturas de matriz individuales, sin necesidad de que cubra la superficie 4 del sustrato 2. Entre los materiales de relleno dieléctricos adecuados que se ha comprobado que son útiles están incluidos la resina epoxídica, la cual es de autocurado en las condiciones ambiente o con aplicación de calor, o cualquier otro mate-

rial dieléctrico en general susceptible de fluir,
cristalino o no cristalino, que sea de autosolidifica-
ción o que requiera tratamiento con un agente de soli-
dificación, tal como con un agente de polimerización,
5 un agente de curado o con calor.

Con referencia a la figura 3, se completa
una realización preferida del conjunto de interconexio-
nes formando transversalmente las partes extremas ancla-
das de los cables de líneas de transmisión con áreas
10 extremas transversales expuestas en forma de planos de
energía de señal susceptibles de excitación situados
exactamente. A modo de ejemplo, como se ha ilustrado en
la figura 3, puede hacerse que una fresa ilustrada es-
quemáticamente en 14 efectúe un recorrido de izquierda
15 a derecha como se ha ilustrado en dirección de la fle-
cha 46, cortando con ello transversalmente las partes
extremas 34, 30, 32, 28 y 26, y formando así áreas ex-
tremas transversales expuestas correspondientes 34',
30', 32', 28', y 26', ya sea enrasadas con la superfi-
20 cie del sustrato o ya próximas a ella de algún otro
modo. Al completarse la operación de la máquina como se
ha ilustrado en la figura 3, las partes extremas res-
tantes 24, 22 y 20 de los cables 12 y 10 ilustrados a
modo de ejemplo pueden también formarse con áreas ex-
25 tremas transversales expuestas. Como se ha ilustrado,

las áreas extremas transversales están en general enrasadas con la superficie 4 del sustrato 2. No obstante, en la práctica puede ser deseable formar las áreas extremas transversales sobre partes extremas que sobresalen ligeramente de los cables interconectados. La operación de corte ilustrada elimina además el exceso de material de relleno que hay sobre la superficie 4 del sustrato. Como alternativa, puede dejarse sobre la superficie 4 una capa relativamente delgada de material de relleno para proporcionar un sustrato recubierto de dieléctrico. La operación de corte puede también sustituirse por cualquier otra operación de conformación deseada, que dé por resultado la formación de las áreas extremas de cables transversales. La realización preferida así ilustrada y descrita es adecuada para la aceptación de cables interconectados en forma de ya sea conductores ópticos sólidos o ya sea conductores eléctricos. Las áreas extremas transversales de los cables que son cortadas transversalmente, o formadas de otro modo transversalmente, proporcionan por tanto planos individuales de energía de señal susceptibles de excitación, a través de los cuales son transmitidas las señales eléctricas u ópticas. Luego pueden montarse los componentes ópticos o eléctricos en el sustrato y unirse para funcionamiento a los planos de energía de señal.

Como se ha ilustrado en la figura 4, los cables 10, 12, 14, 16 y 18 pueden tener la forma de conductores eléctricos cubiertos con aislamiento. Los planos susceptibles de excitación transversales son por tanto las superficies extremas conductores transversales expuestas por el corte o por otra operación de conformación transversal adecuada. En la realización completada, los planos de adición susceptibles de excitación 24', 22' y 20' están previstos sobre los correspondientes extremos de los cables 12 y 10.

En la figura 5 se ilustra esquemáticamente una aplicación práctica de la realización ilustrada en la figura 4. Una pastilla 48 ó componentes de circuito microelectrónico, incluye un terminal 50 alargado que sirve de ejemplo, que se superpone a cada uno de los planos de energía de señal 34', 30' y 32'. Otro terminal alargado opuesto 52 se superpone a cada uno de los planos susceptibles de excitación 26', 28' y 25'. En la práctica, los terminales 50 y 52 pueden ser directamente unidos eléctricamente a los respectivos planos de energía superpuestos, mediante una técnica adecuada de unión o de soldadura. De acuerdo con una técnica de unión modificada, se hace de nuevo referencia a la figura 5, en la cual se ha representado otra pastilla 54 ó componentes microelectrónico, con un terminal conductor

56 superpuesto a los planos susceptibles de excitación 22' y 24', y con otro terminal opuesto 58 superponiéndose al plano de energía 20'. A cada uno de los planos susceptibles de excitación 22', 24' y 20' está adherida
5 directamente una gotita 60 de soldadura, que permite efectuar la unión por soldadura de los terminales 56 y 58 directamente a los respectivos planos de energía de señal susceptibles de excitación. En consecuencia, son transmitidas señales eléctricas a través de los planos
10 transversales susceptibles de excitación de las líneas de transmisión interconectadas y directamente a los terminales unidos de las pastillas 48 y 54.

Con referencia a la figura 6, una pluralidad de plaquitas eléctricas individuales u otros planos
15 de señal agrandados susceptibles de excitación están directamente adheridos a los planos susceptibles de excitación transversales de las líneas de transmisión interconectadas 10, 12, 14, 16 y 18. Más en particular, cada una de las plaquitas está formada por una primera capa
20 metalizada 60, de revestimiento no electrolítico, por ejemplo, seguida por una capa metalizada relativamente gruesa 62 de revestimiento electrolítico. Por ejemplo, los adaptadores metalizados pueden ser formados por enmascaramiento o por otras técnicas de revestimiento selectivo o bien, alternativamente, revistiendo toda la
25

superficie 4 del sustrato 2 y efectuando luego un ataque químico selectivo.

La figura 6a comprende una vista en planta de una plaquita que sirve de ejemplo formada por las operaciones de metalización descritas, que dan por resultado una plaquita que es capaz de adherirse a la superficie 4 del sustrato 2 y de adherirse además a, e interconectarse con, los planos susceptibles de excitación 34', 30' y 32' de los respectivos cables de líneas de transmisión.

La realización de la figura 7 incluye la pluralidad de cables interconectados 10, 12, 14, 16 y 18 en forma de conductores ya sea eléctricos o ya sea ópticos, los cuales están cortados transversalmente o formados transversalmente de otro modo para proporcionar planos de energía de señal susceptibles de excitación a través de los cuales son transmitidas las correspondientes señales eléctricas u ópticas. Además, la realización de la figura 7 incluye un apantallado metalizado aplicado sobre la superficie 6 del sustrato y sobre la longitud de los conductores eléctricos u ópticos interconectados. Más concretamente, como se ha ilustrado en la figura 7, la superficie plana 6 del sustrato 2 tiene dispuesta sobre ella una capa de apantallado metalizado aplicada, por ejemplo, por revestimiento no

electrolítico. Las longitudes de los conductores 10, 12, 14, 16 y 18 que unen a modo de puente, de punto a punto, sobre la superficie del sustrato 6, están también cubiertas por completo por una capa contigua de la capa 64 de apantallado metalizada aplicada. Si se utiliza revestimiento no electrolítico, el mismo va seguido de una operación de revestimiento electrolítico para depositar una capa 66 metalizada relativamente gruesa y permanente. Así, si cualquiera de los cables interconectados 10, 12, 14, 16 y 18 son conductores ópticos, tales capas de metalización proporcionan barreras metálicas reflectantes que circundan a los conductores ópticos para reducir la atenuación de la señal óptica y la diafotía. Si cualquiera de los cables interconectados son conductores eléctricos aislados, la capa de metalización proporciona puesta a tierra eléctrica para la superficie 6 del sustrato metalizada, así como apantallado eléctrico para las longitudes totales de conductor de punto a punto. En efecto, la capa metalizada convierte los conductores eléctricos aislados en líneas de transmisión coaxiales individuales. Para garantizar un revestimiento desprovisto de huecos, se usan cables de superficie activada de los que se encuentran en el comercio. La capacidad inherente de extenderse de tales superficies de cables, garantiza la extensión de la capa de metalización apli-

cada por una operación de revestimiento a lo largo de toda la longitud de los cables. En los casos en que los cables interconectados se tocan uno con otro, sus superficies activadas crean fácilmente efecto de aspiración de mecha del revestimiento aplicado, para garantizar que cada cable queda recubierto con su propia capa individual de revestimiento metalizado. Las líneas de transmisión apantalladas ilustradas en la figura 7 son perfectamente adecuadas para unión directa de ya sea componentes eléctricos o ya sea componentes ópticos, como se ha descrito en relación con la realización ilustrada en la figura 3.

Alternativamente, las plaquitas eléctricas individuales y las gotitas 60 de soldadura, descritos en relación con las realizaciones ilustradas en las figuras 5 y 6, pueden ser incorporados de un modo similar en la realización de la figura 7. A modo de ejemplo únicamente, en la figura 7 se ilustran gotitas 60 seleccionadas, una plaquita eléctrica seleccionada y que sirve de ejemplo, formada por una capa relativamente delgada de revestimiento no electrolítico 60' similar a la capa 60 ilustrada en la figura 6. La capa 60' se adhiere selectivamente al sustrato y también a extremos transversales seleccionados de cables seleccionados, tales como los cables 18 y 16. Luego se proporciona una

capa 62' metalizada relativamente gruesa adherida selectivamente de revestimiento electrolítico sobre la capa 60', para obtener como resultado la plaquita eléctrica completa. Así, la realización tal como la ilustrada en la figura 7 resulta perfectamente adaptada para proporcionar una capa de apantallado metalizada para trozos de cable interconectados en forma de conductores ya sea ópticos o ya sea eléctricos. En el caso de conductores ópticos, la capa metalizada proporciona apantallado para evitar interferencia óptica y diafotía. En el caso de conductores eléctricos aislados, el apantallado transforma tales conductores en cables coaxiales, con el apantallado o blindaje de los mismos deseablemente puesto a tierra, a la superficie metalizada 6 del sustrato. Usando las operaciones de revestimiento como se ha descrito, se efectúa una conversión simultánea de todos los cables interconectados de punto a punto en un sistema de interconexiones apantallado, sin necesidad de un tratamiento individual laborioso de cada cable. Además, tanto el apantallado como los adaptadores eléctricos aplicados selectivamente pueden aplicarse simultáneamente por las técnicas de revestimiento descritas, eliminándose con ello la necesidad de sucesivas operaciones de fabricación para obtener como resultado un sistema de interconexiones blindado con plaquitas aplicadas.

Como alternativa, el blindaje metalizado puede tener la forma de un encapsulante adherido a la superficie 6 del sustrato, y en el cual están embebidos los cables interconectados. Como encapsulante se puede utilizar cualquier metal o material de relleno metalizado que se desee.

En las realizaciones hasta aquí descritas e ilustradas con detalle, se obtiene como resultado un sistema de interconexiones no apantallado y un método de fabricación como consecuencia de unir a modo de puente con trozos de líneas de transmisión en forma de cables conductores ya sea ópticos o ya sea eléctricos entre posiciones individuales de punto a punto. Cada una de las realizaciones es perfectamente adecuada para fabricación fácil y de bajo coste. La interconexión de cables se efectúa rápidamente, ya sea a mano o ya sea con una máquina automática. La modificación del diseño de un sistema de interconexiones terminado se efectúa simplemente quitando trozos de cable seleccionados, por ejemplo cortando trozos de cable seleccionados o bien perforando las partes extremas ancladas de cables seleccionados. Además, la fabricación fácil y a bajo coste resultante permite la sustitución total de una realización existente para poder efectuar cambios de ingeniería.

En cada una de las realizaciones descritas, el sustrato 2 se puede fabricar de un material aislante, tal como de fibra de vidrio o de cerámica, por ejemplo, o bien de un material conductor adecuado que proporcione propiedades de disipación de calor y de apantallado adicional. Más concretamente, puesto que cada una de las partes extremas de cable ancladas está circundada por el material de relleno dieléctrico, el cual está a su vez adherido para obturación al material de matriz conductor, se proporciona un camino conductor de disipación de calor desde las partes de cable ancladas a la matriz. Cada cable está circundado por ya sea su propio aislamiento o ya sea una cantidad sustancial de material de relleno dieléctrico que impide que haya cortocircuito entre el cable y el sustrato conductor.

Adicionalmente, el sustrato puede ser de construcción compuesta, con al menos una capa de material aislante y una capa de material conductor. En tal sustrato, una capa de material aislante está ventajosamente situada adyacente a las áreas extremas transversales de las líneas de transmisión, impidiendo adicionalmente el cortocircuito de las líneas de transmisión con la matriz. Tal colocación de la capa de aislamiento permite además unión directa de las plaquitas eléctricas, o de otros componentes eléctricos u ópticos, tanto

al sustrato como a las áreas extremas transversales de las líneas de transmisión.

Con referencia a la figura 8, se ha indicado un sustrato en general en 68 con una primera superficie plana 70 y una superficie plana opuesta 72. El sustrato 68 está provisto de una matriz de aberturas como antes, con material de relleno dieléctrico, algo del cual se ha indicado en 74, que llena al menos parcialmente cada una de las aberturas de la matriz. Líneas de transmisión, de las que son ejemplos las representadas en 76 y 78, están interconectadas de punto a punto entre posiciones determinadas por las aberturas de la matriz, estando los extremos de las líneas de transmisión anclados en el material de relleno 74 y sustancialmente circundados para obturación por el mismo, como es común en todas las realizaciones preferidas hasta aquí descritas. En forma similar a como en las realizaciones descritas en lo que antecede, las líneas de transmisión 76 y 78 proporcionan planos de energía de señal susceptibles de excitación transversales enrasados con el sustrato 68, ó que sobresalen desde éste, o adyacentes de otro modo a la superficie 70 del mismo. Puesto que el sustrato 68 es de material conductor, es ventajoso que sea sometido a ataque químico selectivo para proporcionar superficies 80 de sustrato rebajadas, las cuales circundan en general

a partes del material de relleno 74 que son impermeables a las operaciones de ataque químico debido a sus propiedades dieléctricas. Las partes extremas de las líneas de transmisión 76 y 78 quedan así apoyadas por el material 74 de relleno dieléctrico no atacado químicamente, en posiciones que sobresalen por encima de las superficies 80 rebajadas del sustrato 68 atacado químicamente. Un componente óptico o microelectrónico, ilustrado esquemáticamente en 82, puede ser unido directamente a las áreas extremas transversales de las líneas de transmisión 76 y 78 que ahora sobresalen. Ventajosamente, el componente 82 puede ser de un tipo microelectrónico, el cual tiene contactos internos, eliminándose con ello la necesidad de terminales alargados tales como los terminales 50 y 52 del componente 48 descritos en relación con la figura 5. Así, en la realización ilustrada en la figura 8 las superficies 80 de matriz que están rebajadas con respecto a los extremos que sobresalen de las líneas de transmisión 76 y 78 impiden el cortocircuito del componente 82 con el sustrato conductor. Además, ciertas partes del sustrato, indicadas en general en 84, no están rebajadas, proporcionando con ello superficies conductoras situadas selectivamente, a las cuales pueden ser unidos directamente los contactos de puesta a tierra del componente 82. De esa

forma el componente 82 es puesto a tierra directamente al sustrato, eliminándose con ello la necesidad de líneas de transmisión de puesta a tierra separadas.

5 Con referencia a la figura 9, se ha ilustrado en ella en general en 86 un dispositivo sustancialmente rígido que tiene una superficie plana 88 y una superficie opuesta en general plana 90. El dispositivo 86 está provisto de una matriz de aberturas, 10 algunas de las cuales se han ilustrado en 92. Trozos de cables o líneas de transmisión, dos de los cuales se han ilustrado en 94 y 96, están uniendo a modo de puente entre posiciones de punto a punto determinadas por posiciones de aberturas selectivas. Los extremos de los 15 cables están situados selectivamente en aberturas 92 situadas selectivamente correspondientes, proporcionando con ello una red de líneas de transmisión interconectadas. Cuando todos los trozos de línea de transmisión están interconectados del modo deseable entre posiciones de punto a punto en el dispositivo, se aplica un encapsulante susceptible de ser retirado, ilustrado esquemáticamente en 98, mediante una boquilla 100 ó cualquier 20 otro aparato de aplicación, para encapsular por completo los trozos de los cables que unen a modo de puente 25 de punto a punto y para proporcionar una superficie pla-

na 104 adyacente al dispositivo. Puesto que el encapsulante 98 es en general susceptible de fluir, puede aplicarse sobre la superficie 88 del dispositivo 86 una capa o recubrimiento relativamente delgado de un agente 102 para facilitar la separación, adecuado, antes de efectuar la interconexión de punto a punto de los trozos de cable. En consecuencia, el agente para facilitar la separación relativamente delgado 102 será perforado al introducir los trozos de cable en las aberturas 92 seleccionadas. El encapsulante 98 susceptible de fluir puede ser de cualquier material en general susceptible de fluir que sea subsiguientemente autocurado o que adquiera rigidez de otro modo por la subsiguiente operación de calor, de un agente de curado, de un agente de polimerización o de otro agente de comunicar rigidez.

La figura 10 ilustra el conjunto de la figura 9 invertido con el material encapsulante 98 en estado rígido. Sobre el dispositivo 86 se aplica una capa de material de sustrato permanente que llena por completo todas las aberturas 92 del mismo. Las partes extremas 94' y 96' de los cables son luego formadas adecuadamente con áreas extremas transversales expuestas enrasadas con la superficie plana 110 del material 106 de sustrato hecho rígido, o que sobresa-

len ligeramente desde ésta. El dispositivo 86 es deseablemente de metal o de un material metalizado que tenga propiedades de disipación de calor. El dispositivo circunda en general a las partes extremas de cable 94' y 96' así como al material 106 de sustrato y relleno recibido en las aberturas del dispositivo. Además, el material encapsulado 98 puede ser subsiguientemente retirado, o bien tal material puede ser de metal o de un material encapsulante metalizado que proporcione apantallado reflectante eléctrico u óptico para los trozos 94 y 96 de cable empotrados.

En las realizaciones hasta aquí ilustradas y descritas con detalle, las líneas de transmisión comprenden conductores que son ópticos o eléctricos. Las figuras 11 y 12 se refieren a modificaciones de tales realizaciones del presente invento en las cuales las líneas de transmisión de las mismas tienen la forma de conducciones para transmisión de guía de ondas eléctrica, o de fluido u óptica reflectante. Con referencia a la figura 11, un sustrato 86' está provisto de una matriz de aberturas, algunas de las cuales se han representado en 92'. Trozos de cable 112 están interconectados entre posiciones de punto a punto determinadas por posiciones de aberturas seleccionadas. Como se ha descrito aquí en lo que antecede, las partes extremas de los

cables son introducidas en unas seleccionadas de las aberturas 92' y son ancladas en ellas mediante el material de relleno 106', el cual es recubierto sobre el sustrato 86' o bien, como alternativa, es aplicado individualmente en cada abertura, a fin de que las aberturas 92' sean llenadas al menos parcialmente con una cantidad del material de relleno. Una superficie del sustrato 86', así como todos los trozos de los cables 112 que unen a modo de puente de punto a punto, tienen dispuesta sobre ellos una capa de metal o metalizada 114, correspondiente a las capas metalizadas 64 y 66 de la realización preferida ilustrada en la figura 7. A modo de comparación, la realización ilustrada en la figura 11 es similar a la realización preferida de la figura 7, excepto en que el recubrimiento de metal o metalizado 98 tiene además dispuesto sobre el mismo un recubrimiento de material encapsulante 114, el cual puede tener la forma de un termoplástico, de un plástico termoendurecedor o de otro material adecuado que adquiere rigidez para soportar mecánicamente al recubrimiento de metal o metalizado 98 previsto sobre los cables 112. Con referencia a la figura 12, se describirá con detalle otra diferenciación importante entre las realizaciones de las figuras 11 y 7. Mientras que los cables 10, 12, 14, 16 y 18 de la realización de la figura 7 son

conductores ópticos o eléctricos, o bien una mezcla de los mismos, los cables 112 están fabricados de un material elastómero extensible, tal como de caucho o de un material que tenga una superficie muy deslizante tal como el teflón. Los cables 112 son retirados de las capas 114 de metal o metalizadas que los circundan, estirando y tirando hacia fuera de los cables 112. La figura 12 ilustra la realización preferida con los cables 112 así retirados. Las capas 114 metálicas o metalizadas permanecen para proporcionar conductos metalizados 116 interconectados entre posiciones de punto a punto sobre el sustrato 86'. Los conductos 116 están adecuadamente formados con áreas extremas transversales expuestas que proporcionan planos de energía de señal susceptibles de excitación transversales a través de los cuales pueden ser transmitidas señales de guía de ondas eléctricas, o de fluido, u ópticas reflejadas. Como se ha ilustrado en la figura 12, la formación de los extremos transversales puede efectuarse por una operación de corte o de rectificado efectuada mediante la fresa ilustrada esquemáticamente en 118. También puede utilizarse la operación para retirar las cantidades en exceso de material de relleno 106' de la superficie del sustrato 86'. Aunque se ha representado todo el material de relleno en exceso 106' siendo retirado, suele ser deseable retener una

capa relativamente delgada de material de relleno sobre la superficie del sustrato 86' para formar un sustrato compuesto. Puesto que las capas 98' de metal o metalizadas que forman los conductos 116 son relativamente delgadas, el material rígido 114 refuerza estructuralmente y soporta a los conductos 116 protegiéndolos contra daños. Como otra modificación, en vez de la capa 98 se puede usar un encapsulante de metal o metalizado que encapsule totalmente a los trozos de cable interconectados y forme por tanto los conductos 116 cuando se retiren los cables del encapsulante. De acuerdo con otra modificación, los cables 112 pueden ser seleccionados de un material que sea disuelto fácilmente por un disolvente adecuado, o que tenga una temperatura de vaporización relativamente baja, tal que los cables sean retirados al ser aplicado ya sea el disolvente adecuado o ya sea calor.

Las técnicas de fabricación descritas en relación con las figuras 9 y 10 pueden ser adaptadas fácilmente para formar los conductos de líneas de transmisión interconectadas de las realizaciones como las descritas e ilustradas en las figuras 11 y 12. Así, los cables 94 y 96 pueden ser sustituidos por los cables desmontables 112. El sustrato 86' corresponde al dispositivo desmontable o permanente 86, correspondiendo el

material de relleno 106' al material de relleno 106.
Como alternativa, puede eliminarse la capa 114 y puede
fabricarse la capa 98' de metal o metalizada dentro de
un material encapsulante en vez de en un recubrimiento
relativamente delgado, correspondiendo por tanto al en-
capsulante 98 de metal o metalizado no susceptible de
ser retirado ilustrado en la figura 10.

En las figuras 13 y 14 se ilustra esquemá-
ticamente una técnica alternativa de interconexión de
cables. En las realizaciones preferidas hasta aquí des-
critas, los trozos de líneas de transmisión interconec-
tados que unen a modo de puente están fabricados cada
uno de ellos mediante un cable individual separado, es-
tando una parte extrema de un cable anclada al sustra-
to en un punto y la otra parte extrema del cable ancla-
da en otro punto. Esto se ha ilustrado en la figura 13,
en la cual un cable individual 158 tiene sus partes extre-
mas 158' ancladas mediante cantidades de material de
relleno 160 dentro de aberturas de matriz seleccionadas
de un sustrato 162. De acuerdo con otra técnica de in-
terconexión, los trozos de línea de transmisión inter-
conectados que unen a modo de puente están formados por
un solo cable 164. Una parte extrema 166 del cable, así
como partes intermedias 168 del cable dispuestas en for-
ma de bucles, son situadas en coincidencia dentro de
aberturas seleccionadas del sustrato 162. Cantidades

del material de relleno 166 anclan la parte extrema 166 y las partes 168 dispuestas en forma de bucles, dentro de las aberturas seleccionadas. Como se ha ilustrado en las figuras 13 y 14, las partes 168 dispuestas en forma de bucles del cable 164 son retiradas por una operación de corte adecuada, ejecutada, por ejemplo, mediante la rueda de corte 170 ilustrada esquemáticamente. La retirada de las partes 168 dispuestas en forma de bucle proporciona un par de partes extremas de cable 172 y 174. Si el cable continuo 164 es un conductor óptico o eléctrico, las áreas extremas transversales de los conductores proporcionan planos de energía de señal susceptibles de excitación. Las partes extremas 172 proporcionan planos de energía de señal de entrada, y las partes extremas 174 proporcionan planos de energía de señal de salida. Si se desean conductos de entrada y de salida, el cable 164 puede adoptar la forma de un material de caucho extensible, o de un material deslizante, o fácilmente vaporizable o soluble, para permitir la retirada del mismo después de una operación de metalización, como se ha descrito en relación con las realizaciones ilustradas en las figuras 11 y 12.

Con referencia a la figura 15, el sustrato 173, que tiene sus aberturas llenas al menos parcialmente con un material de relleno 175, está provisto de

trozos de cable interconectados de acuerdo con la siguiente técnica. Se hace funcionar manualmente o por una máquina automática un útil de perforar ilustrado esquemáticamente en 176, para que penetre a través del material de relleno 174 de una abertura seleccionada. Un mecanismo para insertar un cable, una parte del cual se ha ilustrado esquemáticamente en 178, coge e introduce la parte extrema de un trozo de cable 180 en el material 174 de relleno perforado. Cuando todos los trozos de cable están así interconectados, se somete al material de relleno 175 a una operación para darle rigidez, ya sea por curado, o ya sea mediante la adición de un agente de curado, la aportación de calor, o la adición de un agente de polimerización u otro agente para comunicarle rigidez, adhiriéndose por tanto el material de relleno a los extremos 180 de los cables y anclándolos para obturación en posición sobre el sustrato 173. Luego se forman los extremos de los cables con los planos de energía transversal deseados adyacentes a la superficie plano 182 del sustrato 173, como mediante una operación de rectificado, o de corte, o por cualquier otra operación de conformación deseada.

Con referencia a la figura 16, un sustrato 198 tiene una matriz de aberturas, algunas de las cuales se han ilustrado en 200. Cada una de las aberturas está llena al menos parcialmente con una cierta cantidad de

material de relleno 202. Una línea de transmisión en forma de un trozo de cable individual coaxial 204 está uniendo a modo de puente entre posiciones aisladas de punto a punto sobre el sustrato, y están anclada al sustrato por el material de relleno 202 dentro de las aberturas 200 seleccionadas. Los extremos del cable coaxial 204 están formados transversalmente como por corte o rectificado, por ejemplo para proporcionar planos de energía de señal susceptibles de excitación transversales expuestos adyacentes a la superficie 206 del sustrato 198. Más en particular, el área extrema transversal 208 del conductor 210 central del cable coaxial proporciona el plano de energía de señal susceptible de excitación. Se puede aplicar una gotita de soldadura 212 directamente a los extremos 208 transversales del conductor central para permitir la unión al mismo de, por ejemplo, un componente microelectrónico. El apantallado o blindaje conductor exterior 214 del cable coaxial 204 termina adyacente a la superficie plana 206 del sustrato, y puede tener dispuesto sobre el mismo un aro de material dieléctrico 216 que impide el cortocircuito entre el conductor 210 y el blindaje o apantallado. Alternativamente, el aro 216 puede ser también de soldadura para permitir la unión al mismo de contactos eléctricos de puesta a tierra, de un componente microelectrónico, por ejemplo. En esta

realización, el apantallado 214 del cable coaxial se
extiende por completo a través del grueso del sustra-
to. No obstante, el material de relleno 202 circunda
por completo al apantallado 214, como también ancla
5 el cable coaxial 204 al sustrato. Seleccionando el ma-
terial de relleno 202 de material dieléctrico, el sus-
trato 198 puede ser de material ya sea aislante o ya
sea conductor, sin peligro de cortocircuito con el apan-
tallado o blindaje 214.

10 La presente solicitud, que corresponde a
la presentada en Estados Unidos de América el 11 de JU-
nio de 1971 bajo el N.º. 152.140, se acoge a los benefi-
cios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propie-
dad Industrial.

15
20 - REIVINDICACIONES -

25 Los puntos de invención propia y nueva,

que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5 1ª.- Un método de fabricación de un conjunto de interconexiones de punto a punto, que comprende introducir porciones de trozos de línea de transmisión a través de aberturas respectivas en un sustrato que tiene una primera y una segunda superficie de tal manera que los trozos de línea de transmisión se superpongan parcial-
10 mente a la segunda superficie, formándose extremos expuestos o desnudos de los trozos de línea de transmisión cerca de la primera superficie, que está físicamente aislada de la segunda superficie, caracterizada porque, antes de la introducción de los trozos de línea de transmisión, las
15 aberturas se extienden completamente a través del sustrato desde la primera superficie hasta la segunda superficie, y, después de la introducción de los trozos de línea de transmisión, se aplica una pasta de material de obturación al sustrato y los trozos de línea de transmisión para
20 anclar los trozos de línea de transmisión al sustrato, y subsiguientemente se forman extremos expuestos o desnudos en los trozos de línea de transmisión cerca de la primera superficie.

25 2ª.- Un método según la reivindicación 1ª, caracterizado porque las partes de los trozos de línea de

transmisión que son introducidas a través de los agujeros son partes extremas, y en las cuales los extremos expuestos se forman mediante el corte de una capa de material de obturación en exceso cerca de la primera superficie.

5

3ª.- Un método según la reivindicación 1ª, caracterizado porque las partes de los trozos de línea de transmisión que son introducidas a través de los agujeros son partes dispuestas en forma de bucle que se proyectan por encima de la primera superficie, y en las cuales los extremos expuestos se forman por corte de una capa de material de obturación en exceso cerca de la primera superficie.

10

4ª.- Un método según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el material de obturación se aplica a la segunda superficie del sustrato y a continuación se introduce un material de obturación eléctricamente aislante dentro de las aberturas desde la primera superficie.

15

5ª.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado por la operación de aplicar una capa metalizada sobre la segunda superficie y sobre las partes de los trozos de línea de transmisión que se superponen a la segunda superficie.

20

6ª.- Un método según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los trozos de línea de transmisión

25

son cables provisionales que son provistos de un recubrimiento de material metalizado, después de lo cual se retiran los cables para dejar conductos huecos.

5 7ª.- Un método según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el material de obturación se introduce en los agujeros antes de introducir en éstos las partes de los trozos de transmisión.

8ª.- Un método de fabricación de un conjunto de interconexiones de punto a punto.

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

Esta Memoria consta de cuarenta y dos hojas escritas a máquina por una sola cara.

15

Madrid,
P.A.

28 OCT. 1974

20

Fernando de Eizaburu
F. Eizaburu

25

24.10.74

- 42 -

EAS.-

A 31420

Fig. 1.

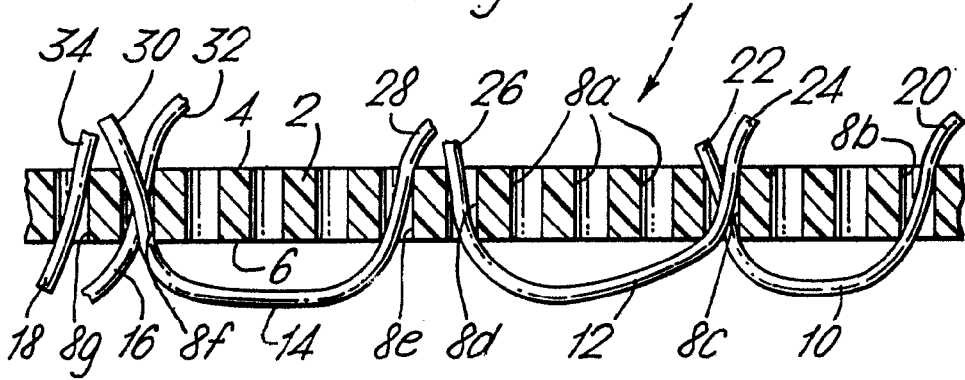


Fig. 2.

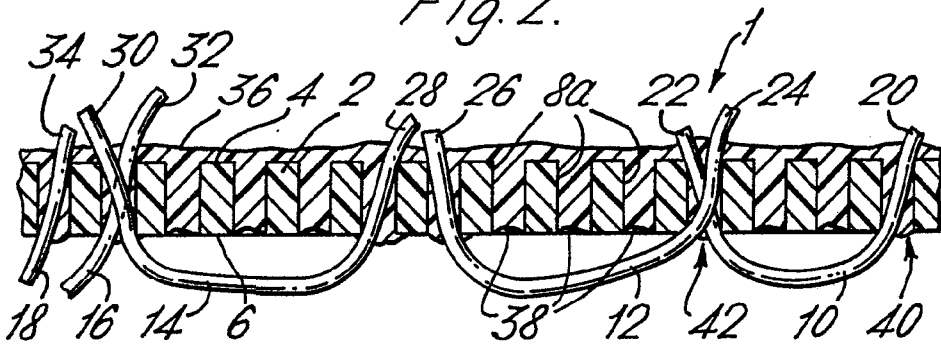


Fig. 3.

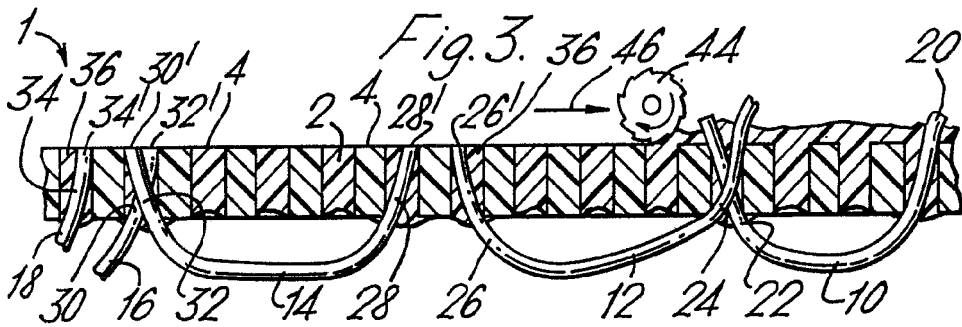
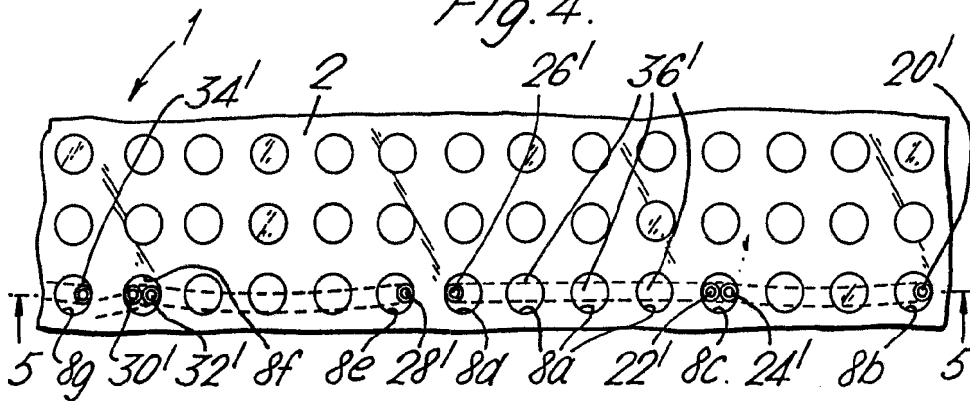
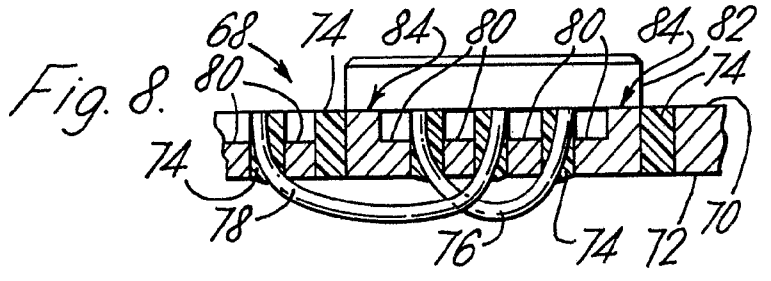
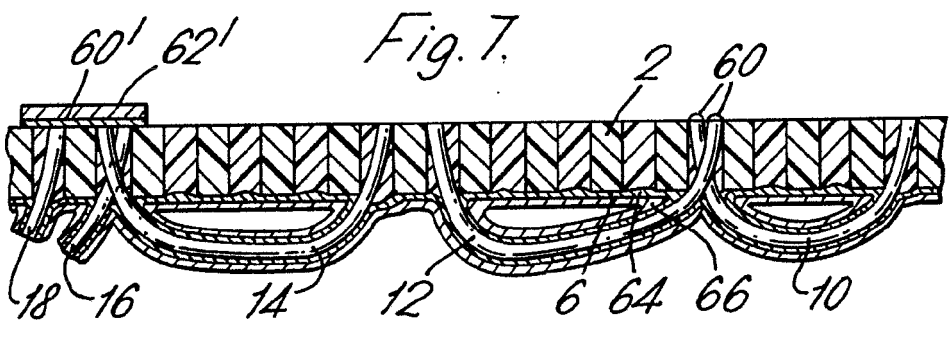
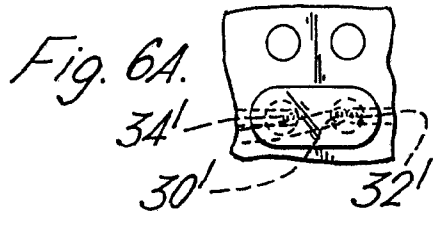
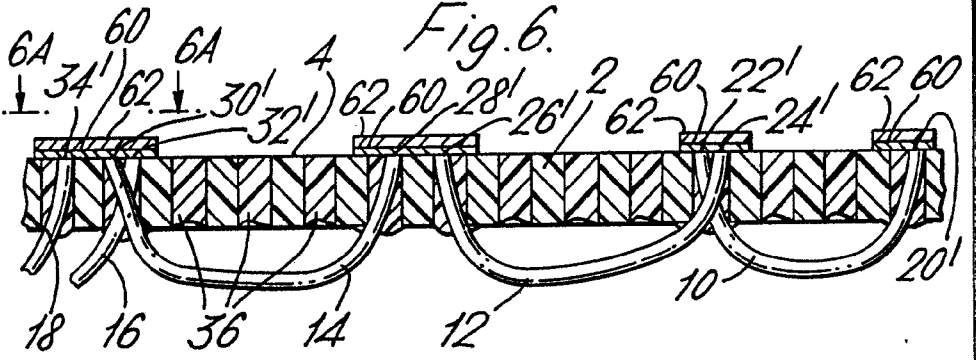
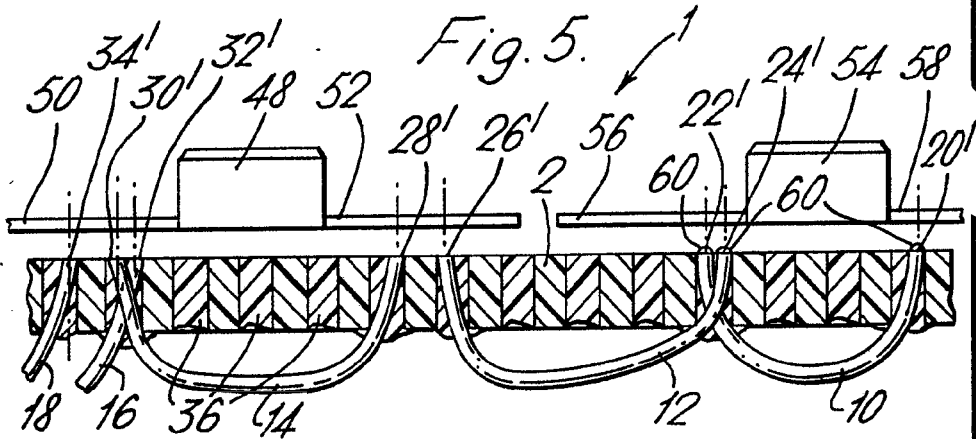
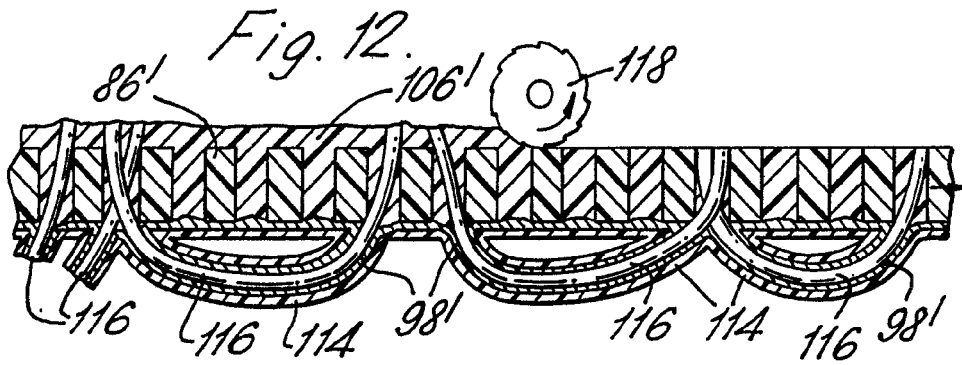
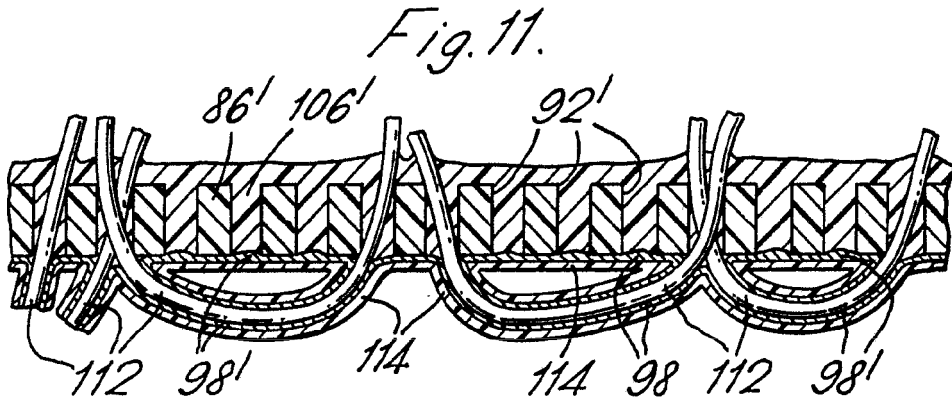
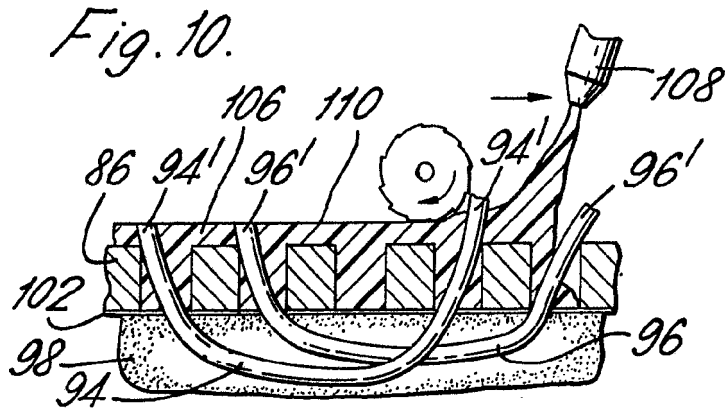
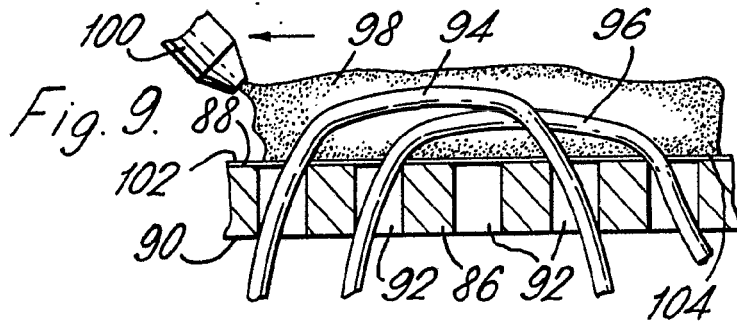


Fig. 4.





Franklin D. Elizabury
 Patent Attorney



43112

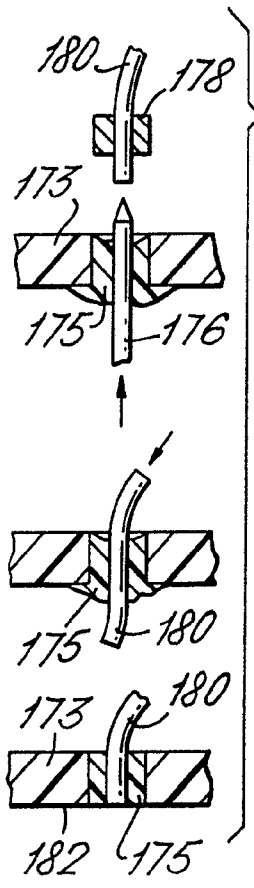


Fig. 15.

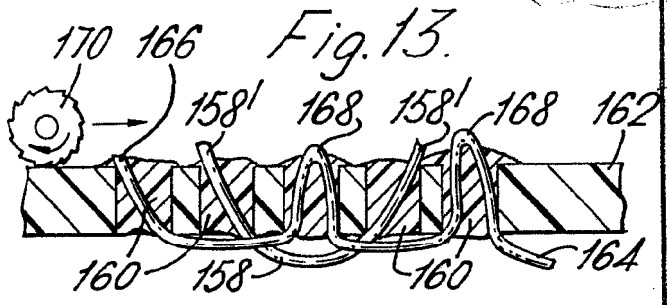


Fig. 13.

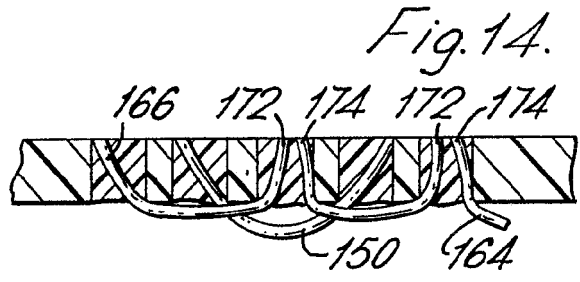


Fig. 14.

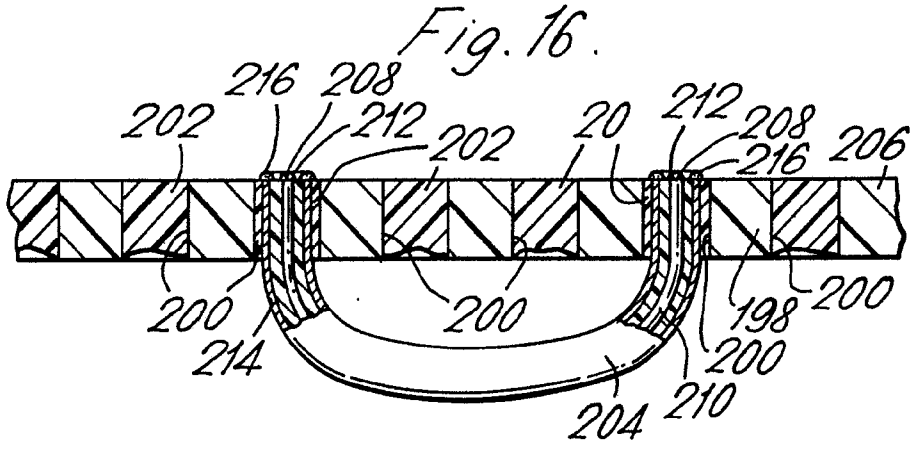


Fig. 16.

[Handwritten signature]