



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 049**

51 Int. Cl.:

H05K 3/00 (2006.01)

B32B 5/02 (2006.01)

B32B 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01987714 .1**

96 Fecha de presentación : **16.10.2001**

97 Número de publicación de la solicitud: **1335831**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.08.2003**

54

Título: **Métodos de fabricación de un artículo textil que incluye un circuito electrónico y artículos textiles.**

30

Prioridad: **16.10.2000 US 240808 P**
05.10.2001 US 327259 P

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.05.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.05.2011

73

Titular/es: **FOSTER-MILLER, Inc.**
350 Second Avenue
Waltham, Massachusetts 02451-1196, US

72

Inventor/es: **Farrell, Brian;**
Wilson-Nguyen, Patricia;
Teverovsky, Justyna;
Slade, Jeremiah y
Powell, Mara

74

Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 359 049 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Métodos de fabricación de un artículo textil que incluye un circuito electrónico y artículos textiles

Campo de la invención

5 La presente invención hace referencia a un método novedoso de fabricación de un artículo textil que incluye un circuito electrónico, y a un artículo textil electrónicamente activo, por ejemplo, en los campos de circuitos llevables y ordenadores llevables, sensores médicos y dispositivos novedosos.

Solicitudes relacionadas

10 La presente invención reclama prioridad de la Solicitud de Patente Provisoria Estadounidense de Serie N° 60/240808, presentada en 16 de octubre de 2000 y la Solicitud de Patente Provisoria Estadounidense de Serie N° 60/327259, presentada el 5 de octubre de 2001.

Antecedentes de la invención

15 La idea de circuitos "llevables" y ordenadores "llevables" no es nueva. La Patente estadounidense N° 6,210,771, incorporada a la presente invención a modo de referencia, revela telas con circuitos integrales en los que fibras seleccionadas de la tela son conductoras, lo cual crea recorridos eléctricos. Los componentes electrónicos se sueldan a las fibras conductoras de la tela, algunas de las cuales deben cortarse para evitar conexiones eléctricas no deseadas. Además, dado que las fibras conductoras sólo discurren en la dirección del trenzado, los componentes electrónicos que han de ser interconectados eléctricamente a las fibras conductoras en dirección del trenzado ven limitada su disposición.

20 Además, en el arte previo se encuentra presente la idea de una placa de circuito rígida ubicada en un artículo textil y alojada en él en un armazón de polímero. El problema con este diseño es que la placa de circuito no está en contacto íntimo con la tela y, además, el casco de polímero sobresale del artículo textil lo cual limita su utilidad y también limita el tamaño máximo de la placa de circuito rígida.

25 La patente estadounidense N° 5749651 revela un parche de tela, que normalmente puede adherirse y despegarse de un chaleco mediante VELCRO®, sujetadores o botones. El parche incluye una placa de circuito impreso 3 y sustrato 4 encapsulados en láminas impermeables, que están todos rodeados de una capa superior y una lámina de respaldo.

Resumen de la invención

Por lo tanto, la presente invención tiene como objeto proporcionar circuitos llevables de base textil e incluso no llevables que no requieran ninguna modificación del artículo textil en sí.

30 También es objeto de la presente invención proporcionar un método para la fabricación de un artículo textil para incluir un circuito electrónico que elimine la necesidad de fibras conductoras en la tela y la necesidad de cortar fibras conductoras seleccionadas para evitar conexiones eléctricas no deseadas.

También es un objeto de la presente invención proporcionar un artículo textil eléctricamente activo en el cual la posición y disposición de los diferentes componentes electrónicos no estén limitadas.

35 Otro objeto de la presente invención consiste en evitar la utilización de placas rígidas de circuitería.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una adición de un circuito flexible, confortable, impermeable, lavable y de bajo perfil a la tela de una prenda de vestir.

40 La presente invención se origina de la comprensión de que mediante la utilización de un circuito normalmente realizado en un circuito flexible unido a la tela, se elimina la necesidad de fibras conductoras en la tela, no se limitan la posición ni la disposición de los diferentes componentes electrónicos y, en cambio, el resultado es un circuito flexible, confortable, impermeable, lavable y de bajo perfil.

Un primer aspecto de la invención incluye un método de fabricación de un artículo textil que incluye un circuito electrónico como se define en la reivindicación 1, el método comprende una realización de éste incluyendo trazos puramente decorativos y almohadillas en el sustrato flexible.

5 En una realización preferente, se utiliza un dispositivo ultrasónico, tal como un sonotrodo de mano, para soldar el sustrato a la tela. La superficie rígida puede estar hecha de acero inoxidable. En ejemplos ilustrativos, que no forman parte de la invención, se utiliza un adhesivo para fijar el sustrato a la tela. En otro ejemplo ilustrativo, que no forma parte de la invención, el sustrato se cose a la tela y puede insertarse una capa de material adicional entre el sustrato y la tela para reforzar el área de costura. Además, en una realización preferente, se asegura una cubierta protectora impermeable sobre el circuito flexible. En un ejemplo, esta cubierta protectora se extiende sobre la tela.

10 En el circuito flexible puede instalarse componentes electrónicos antes o incluso después de que el sustrato se ha asegurado a la tela. En una realización, el sustrato flexible es un material termoplástico y los trazos y almohadillas conductores son metálicos. La tela puede seleccionarse de un grupo que consiste en telas tejidas, hiladas, no tejidas y trenzadas. La tela normalmente es parte de un artículo llevable u otros artículos utilizables.

15 Preferentemente, se conforman áreas para el alivio de tensión de materiales en el circuito flexible para facilitar la flexión del circuito flexible. Las áreas para el alivio de tensión de materiales pueden ser recortes en los bordes del circuito flexible, recortes a través del circuito flexible, canales formados en el circuito flexible y/o material (por ejemplo, un polímero) añadido al sustrato del circuito flexible. Normalmente, las áreas para el alivio de tensión de materiales se encuentran entre los componentes electrónicos del circuito flexible.

20 En un ejemplo, dos circuitos flexibles se aseguran a la tela mediante soldadura e interconexión eléctrica. Los dos circuitos flexibles pueden estar interconectados eléctricamente mediante un cierre o un par de parches de VELCRO®, partes de los cuales son conductores para proporcionar interconexiones eléctricas. Los circuitos flexibles pueden incluir almohadillas de soldadura conductoras, y la tela puede ser una tela de cobre revestida de poliéster. Las almohadillas de soldadura y el recubrimiento de poliéster se funden para proporcionar las interconexiones eléctricas.

25 Preferentemente, los circuitos flexibles incluyen un área de unión perimetral desprovista de trazos y almohadillas conductores y el paso de asegurarlos normalmente incluye fijar el área de unión perimetral del circuito flexible a la tela. El refuerzo perimetral puede proporcionarse mediante un área perimetral que incluye material añadido al sustrato. Un segundo aspecto de la invención incluye un artículo textil como se define en la reivindicación 34.

30 El sustrato de circuito flexible puede soldarse de manera ultrasónica a la tela alrededor de la periferia del sustrato que, en un ejemplo, incluye un área de unión perimetral desprovista de trazos y almohadillas conductores. En un ejemplo ilustrativo, que no forma parte de la invención, también puede utilizarse un adhesivo para fijar el sustrato flexible a la tela. De manera alternativa, en otro ejemplo ilustrativo que no forma parte de la invención, hilos aseguran el sustrato flexible a la tela.

En la realización preferente, una cubierta protectora impermeable se extiende sobre el circuito flexible. La cubierta protectora también puede extenderse sobre la propia tela.

35 En un ejemplo, el sustrato flexible está realizado de un material termoplástico y los trazos y almohadillas conductores son metálicos. La tela puede seleccionarse del grupo que consiste en telas tejidas, hiladas, no tejidas y trenzadas. En muchos casos, la tela es una parte de un artículo llevable.

40 Preferentemente, las áreas para el alivio de tensión de materiales en el circuito flexible promueven la flexión del circuito flexible. Las áreas para el alivio de tensión de materiales pueden ser recortes en los bordes del circuito flexible, recortes a través del circuito flexible, canales formados en el circuito flexible y/o material añadido al sustrato del circuito flexible. Normalmente, las áreas para el alivio de tensión de materiales se encuentran entre los componentes electrónicos del circuito flexible. En un ejemplo, dos circuitos flexibles se aseguran a la tela y hay interconexiones eléctricas entre los dos circuitos flexibles. Los dos circuitos pueden asegurarse a la tela e incluir un cierre o al menos un par de parches de VELCRO®. El cierre puede incluir dientes conductores y los parches de VELCRO® pueden incluir partes conductoras para proporcionar interconexiones eléctricas. Los dos circuitos flexibles pueden incluir almohadillas de soldadura conductoras en los mismos, y la tela puede incluir una tela de cobre revestida de poliéster, donde las almohadillas de soldadura y el recubrimiento se funden para formar las interconexiones eléctricas.

Un tercer aspecto de la invención se define en la reivindicación 54 y un cuarto aspecto de la invención se define en la reivindicación 55.

Breve descripción de los dibujos

50 Otros objetos, características y ventajas se presentarán a los expertos en el arte a partir de la siguiente descripción de una realización preferente y los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1A es una vista superior esquemática del circuito electrónico llevable del arte previo que se muestra en la Patente estadounidense N° 6,210,771;

La figura 1B es una vista esquemática que muestra las fibras conductoras de la tela que se muestra en la figura 1A;

5 La figura 1C es otra vista esquemática que muestra las fibras conductoras de la tela que se muestra en la figura 1A;

La figura 2 es una vista esquemática de una placa de circuito rígida incluida en una tela por medio de un alojamiento de polímero conforme a otro arte previo;

La figura 3 es una vista esquemática de un artículo textil eléctricamente activo conforme a la invención;

10 La figura 4 es una vista esquemática en despiece que muestra los componentes principales asociados con el método de fabricación asociado con el artículo textil eléctricamente activo, conforme a la invención;

La figura 5 es una vista esquemática que muestra cómo, en una realización, se utiliza un sonotrodo para soldar el circuito flexible que se muestra en la figura 4 a un artículo textil conforme a la invención;

15 La figura 6 es una vista esquemática de corte transversal que muestra la adición de una cubierta protectora al circuito flexible ocupado con componentes electrónicos para protegerlos conforme a la invención;

La figura 7 es una vista esquemática que muestra, en una realización, las áreas para el alivio de tensión de materiales recortadas en un circuito flexible de la invención para promover la flexión de éste;

La figura 8 es una vista esquemática que muestra diferentes tipos de recortes en un circuito flexible para promover la flexión de éste conforme a la invención;

20 La figura 9 es una vista esquemática de corte transversal que muestra canales formados en un circuito flexible para proporcionar alivio de tensión de materiales conforme a la invención;

La figura 9A es una vista esquemática que muestra hendiduras en un circuito flexible para promover la flexión del mismo conforme a la invención;

25 La figura 10 es una vista esquemática de una adición de circuito flexible de gran superficie a un artículo llevable conforme a la invención;

La figura 11 es una vista esquemática similar a la figura 10 salvo porque ahora el circuito flexible de gran superficie se divide en dos circuitos flexibles de menor superficie, conforme a una realización preferente de la invención;

30 La figura 12 es una vista esquemática que muestra un circuito flexible asegurado a un artículo textil con material agregado al sustrato de circuito flexible, y soldaduras por punto y líneas para proporcionar alivio de tensión de materiales entre componentes electrónicos adyacentes;

La figura 13 es una vista esquemática transversal de un circuito flexible que incluye áreas periféricas de refuerzo elevadas conforme a la invención;

35 La figura 14 es una vista esquemática de un circuito flexible asegurado a una camisa y que incluye un diseño gráfico conforme a la invención;

La figura 15 es una vista esquemática de corte transversal de un circuito flexible conforme a la invención con una capa de respaldo compatible dispuesta entre el circuito flexible y la capa textil;

La figura 16 es otra vista esquemática de corte transversal que muestra bolsillos en la capa de respaldo compatible que reciben componentes electrónicos conforme a la invención;

40 Las figuras 17-18 son vistas esquemáticas de cortes transversales que muestran cómo un circuito flexible con componentes electrónicos a ambos lados de éste puede plegarse y asegurarse a un artículo textil conforme a la invención;

Las figuras 19A-19E son vistas esquemáticas de métodos de fijación alternativos conforme a la invención;

La figura 20 es una vista esquemática de corte transversal de un método de fijación que incluye una capa de material adicional conforme a la invención.

Revelación de la realización preferente

5 Como se ha revelado en la sección de antecedentes anteriormente, la Patente estadounidense N° 6,210,771 revela una tela 5, donde la figura 1A incluye fibras conductoras 10, las figuras 1B y 1C, que discurren en la dirección del trenzado de la trama y fibras "normales" no conductoras 15 que discurren en dirección longitudinal. Los componentes electrónicos 20, 23 y 24 se sueldan a fibras conductoras seleccionadas en la dirección longitudinal 10 que sirven como interconexiones eléctricas entre los diferentes componentes electrónicos.

10 Los problemas con este diseño incluyen el hecho de que ciertas fibras conductoras deben cortarse para evitar conexiones eléctricas no deseadas o para terminar ciertas líneas de señal. Además, dado que la dirección de conductividad se limita a la dirección del trenzado, la colocación de los componentes electrónicos individuales en este diseño se ve indebidamente restringida.

15 La figura 2 muestra de manera esquemática otro diseño del arte previo en donde la placa de circuito rígida 30 se coloca sobre la tela 32 y se aloja en la misma en un casco de polímero 34 que se muestra en líneas translúcidas. Como se delinea en la sección de Antecedentes con anterioridad, este diseño tiene la limitación de que el casco de polímero 34 sobresale de la tela 32 y por lo tanto la placa de circuito 30 debe ser muy pequeña, de lo contrario, ésta y el casco de polímero 34 reducirían considerablemente la comodidad y posibilidad de uso de la prenda de vestir resultante.

20 En la presente invención, el artículo textil llevable, por ejemplo una camisa 40, figura 3, incluye un circuito 42 que incluye trazos y almohadillas conductores 44 en un sustrato 46 asegurado a la tela 48 de la camisa 40. Preferentemente, el sustrato 46 es flexible y por lo tanto el circuito 42 constituye un circuito flexible. Los componentes electrónicos 50 ocupan el circuito flexible 42 lo cual da como resultado un artículo llevable novedoso con varios circuitos o hasta funcionalidad informática. En otro aspecto, los trazos y almohadillas conductores 44 forman sólo un diseño y no tienen ninguna funcionalidad eléctrica real.

25 A diferencia del diseño que se muestra en la figura 1, no se necesita hacer ninguna modificación a la tela 48 y los componentes electrónicos 50 no están restringidos en cuanto a su ubicación en el circuito 42. Además, a diferencia del diseño de la figura 2, la presente invención tiene un diseño confortable de bajo perfil (por ejemplo, 1/16" o menos pulgadas de espesor) y el tamaño del circuito flexible 42 no se ve indebidamente restringido.

30 Las figuras 4-5 muestran el método preferente de fabricación de un artículo textil que incluye el circuito electrónico deseado. En primer lugar, el circuito flexible 42 se ensambla incluyendo trazos y almohadillas conductores 44 en el sustrato flexible 52 en la configuración deseada. Las elecciones para el sustrato flexible 52 son muchas y dependerán de la implementación específica. Como elecciones a modo de ejemplo se incluyen termoplásticos tales como telas impregnadas con poliéster, polímidas y resina, por ejemplo tela KEVLAR® impregnada con un poliéster o resina acrílica como se muestra en la patente estadounidense N° 4,851,613, incorporada a la presente a modo de referencia. Véanse también las patentes estadounidenses N° 5,763,058 y 4,191,800, también incorporadas a la presente a modo de referencia. El sustrato 52 del circuito flexible 42 también puede estar realizado de diferentes materiales termoplásticos, termoestables o moldeados con disolvente. La elección de materiales para los trazos y almohadillas conductores o "recorridos" eléctricos 44 también es variado e incluye cobre y otros metales conductores, tintas conductoras o polímeros impresos o depositados en, o en el caso de láminas conductoras, laminadas al sustrato flexible 52. El patrón de los trazos y almohadillas variará según la ubicación y el tipo de componentes electrónicos 50 que han de ser conectados eléctricamente en el circuito flexible 42 a través de trazos y almohadillas.

35 Los componentes electrónicos 50, figura 4, pueden incluir muchos tipos diferentes de circuitos integrados analógicos o digitales, microprocesadores, fuentes de alimentación como baterías, ROMs, RAMs, chips lógicos, acelerómetros y otros chips del tipo de sensores de movimiento, LEDs, chips de montaje superficial y en conductores de muchos tipos diferentes de configuraciones y funcionalidades posibles. Los componentes electrónicos elegidos pueden ocupar el circuito flexible 42 antes o después de asegurar el sustrato flexible 52 del circuito flexible 42 a la tela 48 que puede ser en forma de un artículo llevable (por ejemplo, una camisa, abrigo, pantalones, sombrero) o un artículo no llevable (por ejemplo, una carpa, un paraguas, toldo o mochila). Por lo tanto, "tela" tal como se utiliza en el presente documento incluye telas tejidas, hiladas, no tejidas (por ejemplo, fieltro) y trenzadas.

40 El método preferente de asegurar el sustrato 52 del circuito flexible 42 a la tela 48 consiste en primero colocar la tela 48 sobre una superficie de apoyo rígida 60, figura 5, y segundo, colocar el circuito flexible 42 en la posición deseada sobre la tela 48. En la realización preferente, el circuito flexible 42 incluye un área de unión perimetral 62 del sustrato 52 desprovista de zonas conductoras y es este área de unión perimetral 62 la que se asegura a la tela 48.

En un ejemplo, el sonotrodo 64 se utiliza en el caso donde el sustrato 52 es o incluye un material termoplástico para soldar el área de unión perimetral del sustrato 52 a la tela 48. El sonotrodo 64 puede ser un dispositivo de mano o puede estar acoplado a un brazo de pórtico (no se muestra). En una realización preferente, la punta del sonotrodo 64 es redondeada para reducir la posibilidad de cortar a través del sustrato. El sonotrodo 64 puede ser parte de una "máquina de soldadura por ultrasonido" en la cual una serie de cuernos ultrasónicos están acoplados a una rueda circular para permitir la soldadura por ultrasonido continuo. Tales máquinas de soldadura sónicas también permiten patrones específicos de soldadura por ultrasonido.

Durante el proceso de soldadura por ultrasonido, el sonotrodo 64 está en contacto con el sustrato 52 a una presión y durante un tiempo suficiente para unir el sustrato 52 a la tela 48. Los requerimientos de tiempo y presión son conocidos por los expertos en el arte de la soldadura por ultrasonido.

La superficie de apoyo rígida 60 se selecciona de un material que actúa de manera efectiva como barrera para la energía ultrasónica del sonotrodo 64. Al colocar la superficie de apoyo rígida entre capas de tela 48, el sustrato 52 sólo se une a la capa superior de la tela 48. La superficie de apoyo rígida 60 debe elegirse de un material que no convierta la energía ultrasónica del sonotrodo 64 a energía térmica o que sea capaz de disipar, de manera efectiva, cualquier energía térmica generada de este modo. Los metales son un material preferente para la superficie de apoyo rígida 60, y el acero inoxidable es especialmente útil.

En ejemplos ilustrativos que no forman parte de la invención, se emplean procesos de laminación térmico. También puede utilizarse un adhesivo entre el sustrato flexible 52 y la tela 48 y/o pueden utilizarse técnicas de costura para asegurar el sustrato flexible 52 a la tela. En una realización preferente, puede utilizarse una capa adicional de material 282 (figura 20) para reforzar el área de costura 284. Además, en ejemplos ilustrativos, puede asegurarse el sustrato 52 a la tela 48 utilizando remaches 270 (figura 19A), orificios pasantes enchapados 272 (figura 19B), parches VELCRO® 274 (figura 19C) o cierres 278 (figura 19D). Los parches 274 (figura 19C) pueden ser de cualquier tamaño y forma en base a la aplicación en particular. De manera alternativa, el área completa del circuito flexible es laminada o asegurada de otro modo al artículo textil.

En una realización, los componentes electrónicos 50, figura 4, ocupan el circuito flexible 42 después de que éste se asegura a la tela 48. En otra realización, componentes electrónicos seleccionados o incluso todos ellos ocupan el circuito flexible 42 antes de que se asegure a la tela 48.

En la realización preferente, una cubierta protectora impermeable 70, figura 6, cubre el circuito flexible 42 y hasta se extiende sobre la tela 48 en algunos ejemplos como se muestra en las líneas discontinuas en 72 para proteger los componentes electrónicos 50 en el circuito flexible 42 durante el lavado de la prenda de vestir o contra los elementos en el caso de artículos textiles militares o para el aire libre. La cubierta protectora 70 puede ser una capa de pasivación polimérica laminada, cubierta, rociada o soldada sobre el circuito flexible 42 y los componentes electrónicos sobre éste. En un ejemplo, el circuito flexible incluye una capa de pasivación. En algunas realizaciones, la parte trasera del circuito flexible está protegida por el material del circuito flexible. En otros ejemplos, otra cubierta protectora impermeable cubre la parte trasera de la tela 48 en torno al circuito flexible 42. En otro ejemplo, una capa protectora (por ejemplo, de PVC) se interpone entre el circuito flexible 42 y la tela 48. También es posible utilizar la cubierta 70 para presionar el circuito flexible 42 para su conexión con la tela 48 y la cubierta 70. En este ejemplo, el circuito flexible 42 no está asegurado a la tela 48, tal como se reveló con anterioridad. En cambio, el circuito flexible 42 se coloca sobre la tela 48 y la cubierta 70 se asegura después a la tela 48, de modo tal que el circuito flexible 42 se encuentre conectado a presión con la tela y la cubierta 70. De manera alternativa, la cubierta 70 puede asegurarse primero a la tela 48 dejando al menos un borde de la cubierta 70 no conectado para formar un "bolsillo". El circuito flexible 42 puede colocarse en el bolsillo y el borde restante, o una parte de éste, de la cubierta 70 puede asegurarse a la tela 48 de modo tal que el circuito flexible 42 se encuentre conectado a presión con la tela 48 y la cubierta 70.

Especialmente en el caso donde el circuito flexible está conectado a una prenda de vestir, y uno o más de los componentes electrónicos son chips relativamente grandes, es preferible que el circuito flexible se forme para incluir áreas para el alivio de tensión de materiales para promover la flexibilidad del circuito flexible. En el ejemplo que se muestra en la figura 7, las áreas para el alivio de tensión de materiales 80 y 82 son recortes en los bordes del circuito flexible 42' entre los dos componentes electrónicos 50 que se muestran. En el ejemplo que se muestra en la figura 8, las áreas para el alivio de tensión de materiales 84, 86 y 88 son recortes a través del circuito flexible 42'' entre los componentes electrónicos. En el ejemplo que se muestra en la figura 9, las áreas para el alivio de tensión de materiales son canales 90 formados en el circuito flexible 42'''. Pueden formarse hendiduras 92, figura 9A, en el circuito flexible 42'''' para proporcionar áreas para el alivio de tensión de materiales. Las hendiduras 92 pueden estar formados entre los componentes, en la periferia del circuito, o en ambos lugares, como se muestra. Las hendiduras 92 pueden formarse utilizando un dispositivo de ultrasonido o de radiofrecuencia.

En el diseño que se muestra en la figura 10, el circuito flexible 42^{IV} tiene una superficie un tanto grande que cubre gran parte de la parte delantera de la camisa 100. Para promover más la comodidad, el circuito flexible 42^{IV} puede estar separado en dos o más circuitos flexibles 42^V y 42^{VI} como se muestra en la figura 11, cada uno asegurado a la

tela de la camisa 100 como se indicó con anterioridad e interconectado eléctricamente a través de recorridos conductores 102. Estos recorridos pueden ser en forma de una cinta conductora flexible, tal como se revela en la solicitud de patente copendiente N° 09/715496 presentada el 17 de noviembre de 2000 o, de manera alternativa, estar integrado a la tela de la camisa 100 como se revela en la patente estadounidense N° 6,210,771, o incluso combinaciones de estas dos ideas. De manera alternativa, otro circuito flexible configurado como bus eléctrico puede asegurarse a la tela entre los circuitos flexibles 42^V y 42^{VI}. Los recorridos conductores 104 pueden extenderse desde el circuito flexible 42^{VI} como interconexiones eléctricas que proporcionan potencia a o señales desde los circuitos flexibles 42^V y 42^{VI}.

En el diseño que se muestra en la figura 19C, se utilizan elementos conductores 276 de parches de VELCRO® 274 como interconexiones eléctricas o recorridos conductores 102. En la figura 19D, los dientes conductores 280 del cierre 278 se utilizan como interconexiones eléctricas o recorridos conductores 102. Las almohadillas de soldadura conductoras 290, figura 19E, puede utilizarse para formar interconexiones eléctricas con trazos eléctricos 292 en la tela 48'. La tela 48' puede estar hecha de una tela metálica revestida, tal como tela de cobre revestida de poliéster que se conoce en el arte. Cuando se aplica calor, las almohadillas de soldadura conductoras 290 y el recubrimiento de poliéster sobre la tela de cobre se funden, formando así las interconexiones eléctricas.

Ejemplos de utilizaciones para los artículos textiles que incluyen el circuito electrónico conforme con la presente invención incluyen artículos novedosos; usos militares; usos médicos que emplean diversos sensores, por ejemplo; como "ordenadores llevables"; "teclados llevables"; y similares. El circuito llevable de la presente invención no requiere ninguna modificación al artículo textil y, en la realización preferente, no existe ninguna fibra conductora que tendría que cortarse para evitar conexiones eléctricas no deseadas o para terminar recorridos de señal. En la presente invención, hay pocas restricciones en cuanto a la posición y disposición de los diferentes componentes electrónicos. Además, se evita la utilización de placas de circuito rígidas. Cuando se realiza en una prenda de vestir llevable, el resultado es la adición a la tela de la prenda de vestir de un circuito flexible confortable, de fácil fabricación, impermeable, lavable y de bajo perfil.

En el diseño que se muestra en la figura 12, se emplean soldaduras por punto 200 y/o soldadura por línea 202 entre los componentes electrónicos 206, 208 y 210 para proporcionar alivio de tensión de materiales. De manera alternativa, las áreas 200 y 202 constituyen material agregado (por ejemplo, un polímero) al sustrato del circuito flexible entre los componentes electrónicos seleccionados para el alivio de tensión de materiales.

En el diseño que se muestra en la figura 13, el sustrato de circuito flexible 52 incluye un área periférica elevada 214 para refuerzo dado que normalmente es el área periférica 214 la que se asegura al artículo textil. El área periférica 214 puede ser del mismo material que el sustrato 52 o incluso una capa de cobre conductora depositada sobre él con orificios en ella que reciben la costura. En la figura 14, LEDs 220 ocupan el circuito flexible 42 en la camisa 230 y se agregan gráficos como se muestra 232. Los gráficos pueden ser impresos o bordados o de manera alternativa pueden ser trazos y almohadillas depositados en el sustrato del circuito flexible 42.

En el ejemplo que se muestra en la figura 15, una capa de respaldo compatible 260 (por ejemplo una capa de gel o capa polimérica) se deposita entre el circuito flexible 42 y la capa textil 48 para comodidad. En la figura 16, el circuito flexible 42 incluye componentes eléctricos en la parte trasera de éste como se muestra y la capa de respaldo compatible 260 incluye bolsillos 262 que alojan los componentes electrónicos del lado trasero.

En las figuras 17-18, el circuito flexible 42 está plegado sobre la línea de pliegue 264 y asegurado a la tela 48 sobre la capa compatible 260. De este modo, una batería 50' u otro componente electrónico de gran superficie reside en el bolsillo 262 mientras que los componentes electrónicos más pequeños 50 (por ejemplo, LEDs) residen en la superficie externa del circuito flexible 42.

En esta revelación realizada anteriormente en esta patente, características específicas de la invención se muestran en algunos dibujos y en otros no. Esto es así para mayor comodidad ya que cada característica puede combinarse con cualquiera o todas las demás características conforme a la invención. Las palabras "incluye(n)", "comprende(n)", "tiene(n)" y "con" como se utilizan en la presente deben interpretarse en sentido amplio y abarcativo y no se limitan a ninguna interconexión física. Además, las realizaciones reveladas en la presente solicitud no deben considerarse como las únicas realizaciones posibles.

Otras realizaciones se presentarán a los expertos en el arte, las cuales están dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Método de fabricación de un artículo textil que incluye un circuito electrónico, el método está **caracterizado por**:
 - ensamblar un circuito flexible (42) que incluye trazos y almohadillas (44) eléctricamente conductores en un sustrato (52);
- 5 colocar un artículo textil (48) sobre una superficie de soporte rígida (60); y
- soldar el sustrato (52) del circuito al artículo textil mediante soldadura por ultrasonido.
2. Método conforme a la reivindicación 1, en el cual el sustrato se selecciona del grupo que consiste en materiales termoplásticos, termoestables o moldeados con disolvente.
3. Método conforme a la reivindicación 1, que incluye trazos y almohadillas que no son conductores de electricidad.
- 10 4. Método conforme a la reivindicación 3, en el cual los trazos y almohadillas son láminas metálicas laminadas al sustrato, películas metálicas depositadas sobre el sustrato, o un polímero conductor sobre el sustrato.
5. Método conforme a la reivindicación 1, en el cual la soldadura incluye la utilización de un dispositivo ultrasónico para soldar el sustrato a la tela.
6. Método conforme a la reivindicación 5, en el cual dicho dispositivo ultrasónico es un sonotrodo de mano (64).
- 15 7. Método conforme a la reivindicación 1, en el cual dicha superficie es una placa de acero inoxidable.
8. Método conforme a la reivindicación 1, que además incluye asegurar una cubierta protectora (70) sobre el circuito.
9. Método conforme a la reivindicación 8, en el cual la cubierta protectora (70) es impermeable.
10. Método conforme a la reivindicación 9, en el cual la cubierta protectora se extiende sobre la tela.
- 20 11. Método conforme a la reivindicación 1, que además incluye ocupar el circuito con componentes electrónicos (50) antes de asegurar el sustrato a la tela.
12. Método conforme a la reivindicación 1, que además incluye ocupar el circuito con componentes electrónicos (50) después de asegurar el sustrato a la tela.
13. Método conforme a la reivindicación 1, en el cual el sustrato flexible es un material termoplástico y los trazos y almohadillas son metálicos.
- 25 14. Método conforme a la reivindicación 1, en el cual la tela se selecciona del grupo que consiste en telas tejidas, hiladas, no tejidas y trenzadas.
15. Método conforme a la reivindicación 14, en el cual la tela es una parte de un artículo llevable.
16. Método conforme a la reivindicación 1, que incluye el paso de formar áreas para el alivio de tensión de materiales en el circuito para promover la flexión del circuito.
- 30 17. Método conforme a la reivindicación 16, en el cual las áreas para el alivio de tensión de materiales son recortes (82) en bordes del sustrato.
18. Método conforme a la reivindicación 16, en el cual las áreas para el alivio de tensión de materiales son recortes (84, 86, 88) a través del sustrato.
- 35 19. Método conforme a la reivindicación 16, en el cual las áreas para el alivio de tensión de materiales incluyen material agregado (200, 202) al sustrato.
20. Método conforme a la reivindicación 16, en el cual las áreas para el alivio de tensión de materiales se encuentran entre los componentes electrónicos del circuito.

21. Método conforme a la reivindicación 16, en el cual las áreas para el alivio de tensión de materiales incluyen al menos una hendidura (92) formada en el circuito.
22. Método conforme a la reivindicación 21, en el cual al menos una hendidura se forma utilizando un dispositivo ultrasónico.
- 5 23. Método conforme a la reivindicación 21, en el cual al menos una hendidura se encuentra entre los componentes electrónicos del circuito.
24. Método conforme a la reivindicación 1, que incluye soldar otro circuito (42) a la tela e interconectar eléctricamente los dos circuitos.
- 10 25. Método conforme a la reivindicación 24, en el cual la interconexión eléctrica de los dos circuitos incluye la utilización de al menos un cierre (278) que tiene una pluralidad de dientes, donde una parte (280) de la pluralidad de dientes es conductora de electricidad.
26. Método conforme a la reivindicación 24, en el cual la interconexión eléctrica de los dos circuitos incluye la utilización de al menos un par de parches de VELCRO® (274) siendo al menos una parte (276) de los parches conductores de electricidad.
- 15 27. Método conforme a la reivindicación 24, en el cual los circuitos incluyen almohadillas de soldadura conductoras (290) y la tela incluye trazos eléctricos (292), las almohadillas de soldadura conductoras están unidas a los trazos eléctricos para interconectar eléctricamente los dos circuitos.
28. Método conforme a la reivindicación 1, en el cual el sustrato incluye un área de unión perimetral (62) desprovista de trazos y almohadillas y el paso de asegurar incluye fijar el área de unión perimetral al sustrato de la tela.
- 20 29. Método conforme a la reivindicación 1, que además incluye un área de refuerzo perimetral elevada (214) para asegurar la periferia del sustrato a la tela.
30. Método conforme a la reivindicación 1, que además incluye agregar un gráfico (232) al artículo textil.
31. Método conforme a la reivindicación 1, que además incluye aplicar una capa compatible (260) entre el sustrato y el artículo textil.
- 25 32. Método conforme a la reivindicación 26, en el cual la capa compatible incluye al menos un bolsillo (262) en ésta y el circuito incluye un componente electrónico recibido en el bolsillo en la capa compatible.
33. Método conforme a la reivindicación 1, en el cual el sustrato se pliega antes de ser asegurado al artículo textil.
34. Artículo textil **caracterizado por:**
- una tela (48);
- 30 un circuito (42) que incluye trazos y almohadillas (44) eléctricamente conductores en un sustrato flexible (52), estando dicho sustrato soldado a la tela mediante soldadura por ultrasonido; y
- al menos un componente electrónico (50) que ocupa el circuito.
35. Artículo conforme a la reivindicación 34, que incluye trazos y almohadillas que no son conductores de electricidad.
- 35 36. Artículo conforme a la reivindicación 34, en el cual el sustrato de circuito está soldado a la tela por la periferia del sustrato.
37. Artículo conforme a la reivindicación 34, en el cual el sustrato del circuito incluye un área de unión perimetral (62) desprovista de trazos y almohadillas y el área de unión perimetral está asegurada a la tela.
38. Artículo conforme a la reivindicación 34, que además incluye una cubierta protectora (70) sobre el circuito.
- 40 39. Artículo conforme a la reivindicación 38, en el cual la cubierta protectora está hecha de un material impermeable.

40. Artículo conforme a la reivindicación 38, el cual la cubierta protectora se extiende sobre la tela.
41. Artículo conforme a la reivindicación 35, en el cual el sustrato flexible es un material termoplástico y los trazos y almohadillas son metálicos.
- 5 42. Artículo conforme a la reivindicación 34, en el cual la tela se selecciona del grupo que consiste en telas tejidas, hiladas, no tejidas y trenzadas.
43. Artículo conforme a la reivindicación 42, en el cual la tela es una parte de un artículo llevable.
44. Artículo conforme a la reivindicación 34, que además incluye áreas para el alivio de tensión de materiales que promueven la flexión del sustrato de circuito.
- 10 45. Artículo conforme a la reivindicación 44, en el cual las áreas para el alivio de tensión de materiales son recortes (82) en los bordes del sustrato.
46. Artículo conforme a la reivindicación 44, en el cual las áreas para el alivio de tensión de materiales son recortes (84, 86, 88) a través del sustrato.
47. Artículo conforme a la reivindicación 44, en el cual las áreas para el alivio de tensión de materiales incluyen material agregado (200, 202) al sustrato.
- 15 48. Artículo conforme a la reivindicación 44, en el cual las áreas para el alivio de tensión de materiales se encuentran entre los componentes electrónicos del circuito.
49. Artículo conforme a la reivindicación 34, en el cual hay dos circuitos flexibles soldados a la tela e interconexiones eléctricas entre los dos circuitos flexibles.
- 20 50. Artículo conforme a la reivindicación 49, que incluye al menos un cierre (278) que incluye al menos dos dientes conductores de electricidad (280) para las interconexiones eléctricas.
51. Artículo conforme a la reivindicación 49, que incluye al menos un par de parches de VELCRO® (274) siendo al menos una parte (276) de los parches de material conductor de electricidad para las interconexiones eléctricas.
- 25 52. Artículo conforme a la reivindicación 49, en el cual los dos circuitos flexibles incluyen almohadillas de soldadura conductoras (290) y la tela incluye tela de cobre revestida en poliéster, estando las almohadillas de soldadura conductoras y el revestimiento de poliéster fundidos para formar las interconexiones eléctricas.
53. Método conforme a la reivindicación 1, que incluye capas superior e inferior de material de tela para incluir un circuito electrónico, y que además incluye:
- la colocación de la superficie de soporte rígida (60) entre las capas de material de tela, la superficie de soporte rígida comprende una placa de acero inoxidable; y
- 30 la soldadura del sustrato a la capa superior de tela de la prenda de vestir utilizando un sonotrodo de mano (64) para unir el sustrato a la capa superior de la prenda de vestir.
54. Método de fabricación de un artículo textil que incluye un circuito electrónico, el método está **caracterizado por**:
- ensamblar un circuito flexible (42) que incluye trazos y almohadillas (44) eléctricamente conductores en un sustrato (52);
- 35 colocar un artículo textil (48) sobre una superficie de soporte rígida (60); y
- soldar el sustrato (52) del circuito al artículo textil mediante procesos de radiofrecuencia.
55. Artículo textil **caracterizado por**:
- una tela (48);
- 40 un circuito (42) que incluye trazos y almohadillas (44) eléctricamente conductores en un sustrato flexible (52), estando dicho sustrato soldado a la tela mediante procesos de radiofrecuencia; y

al menos un componente electrónico (50) que ocupa el circuito.

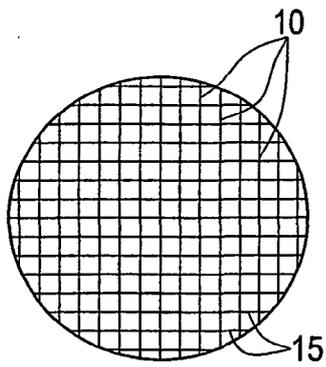
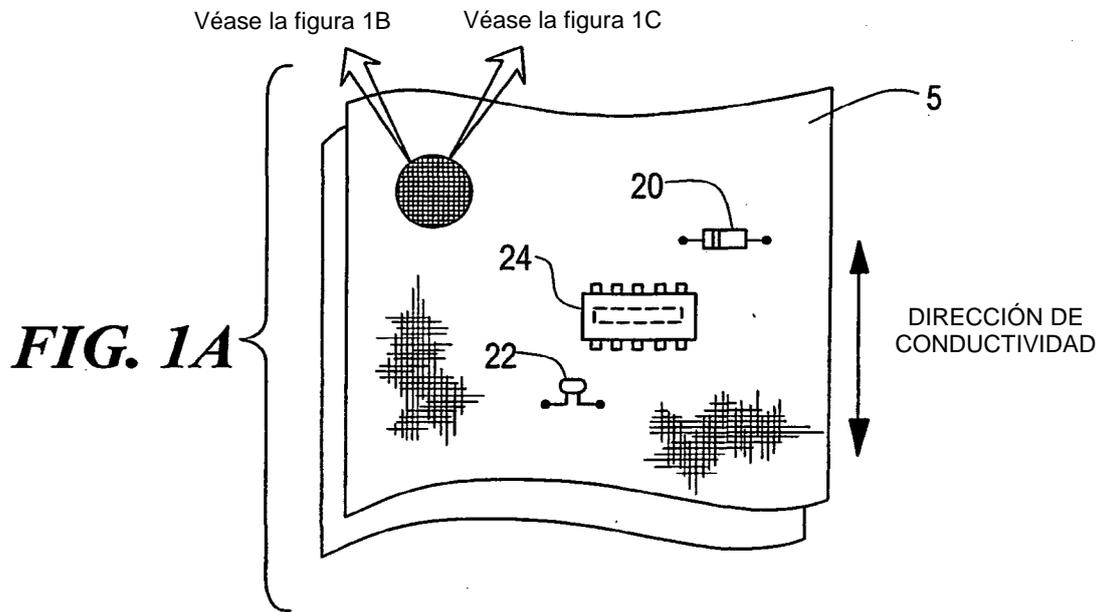


FIG. 1B

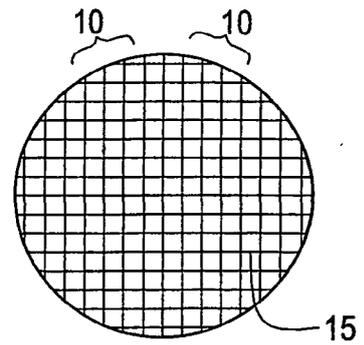


FIG. 1C

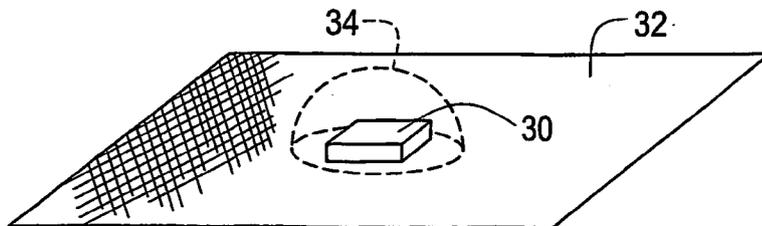


FIG. 2

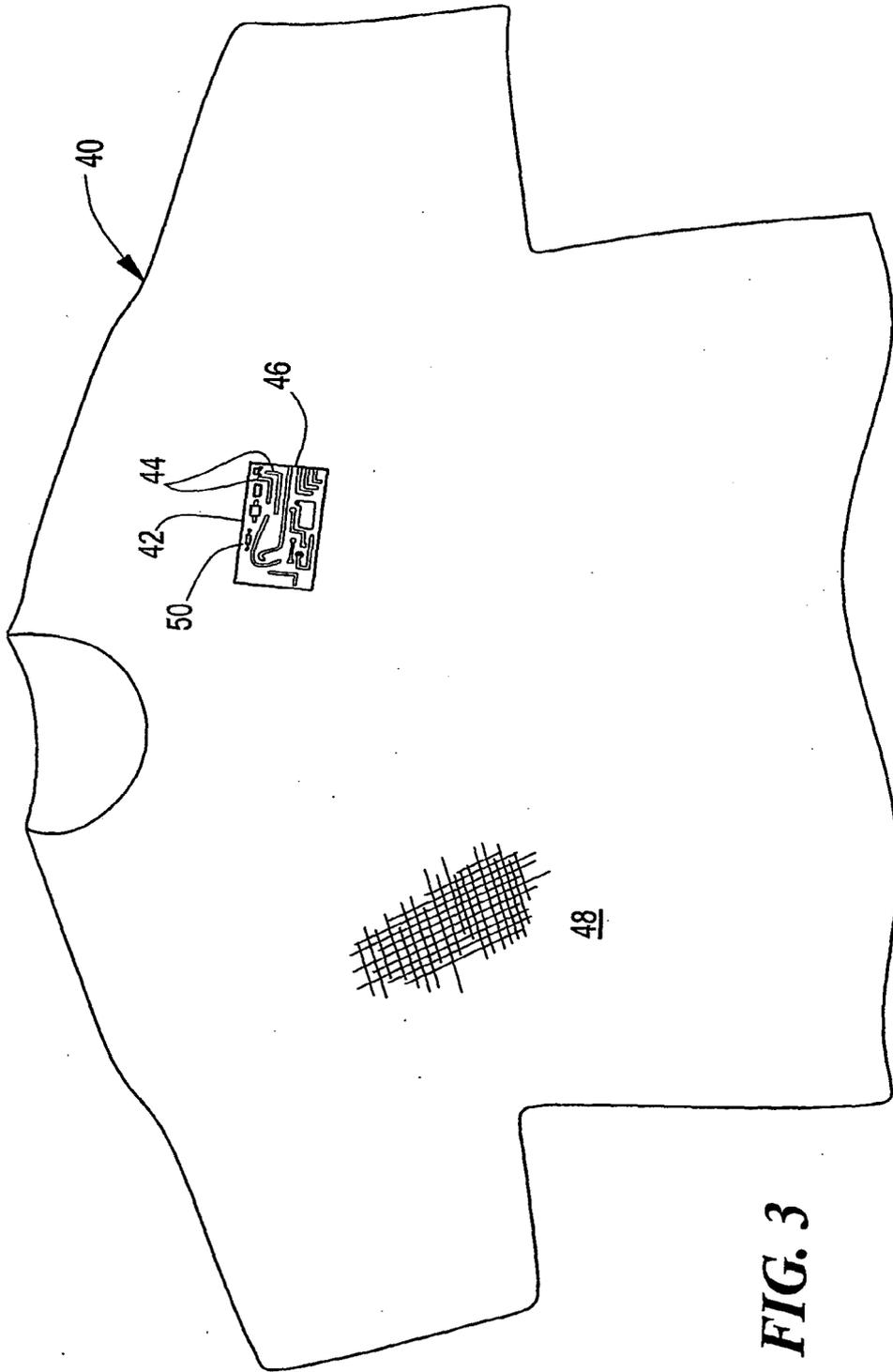


FIG. 3

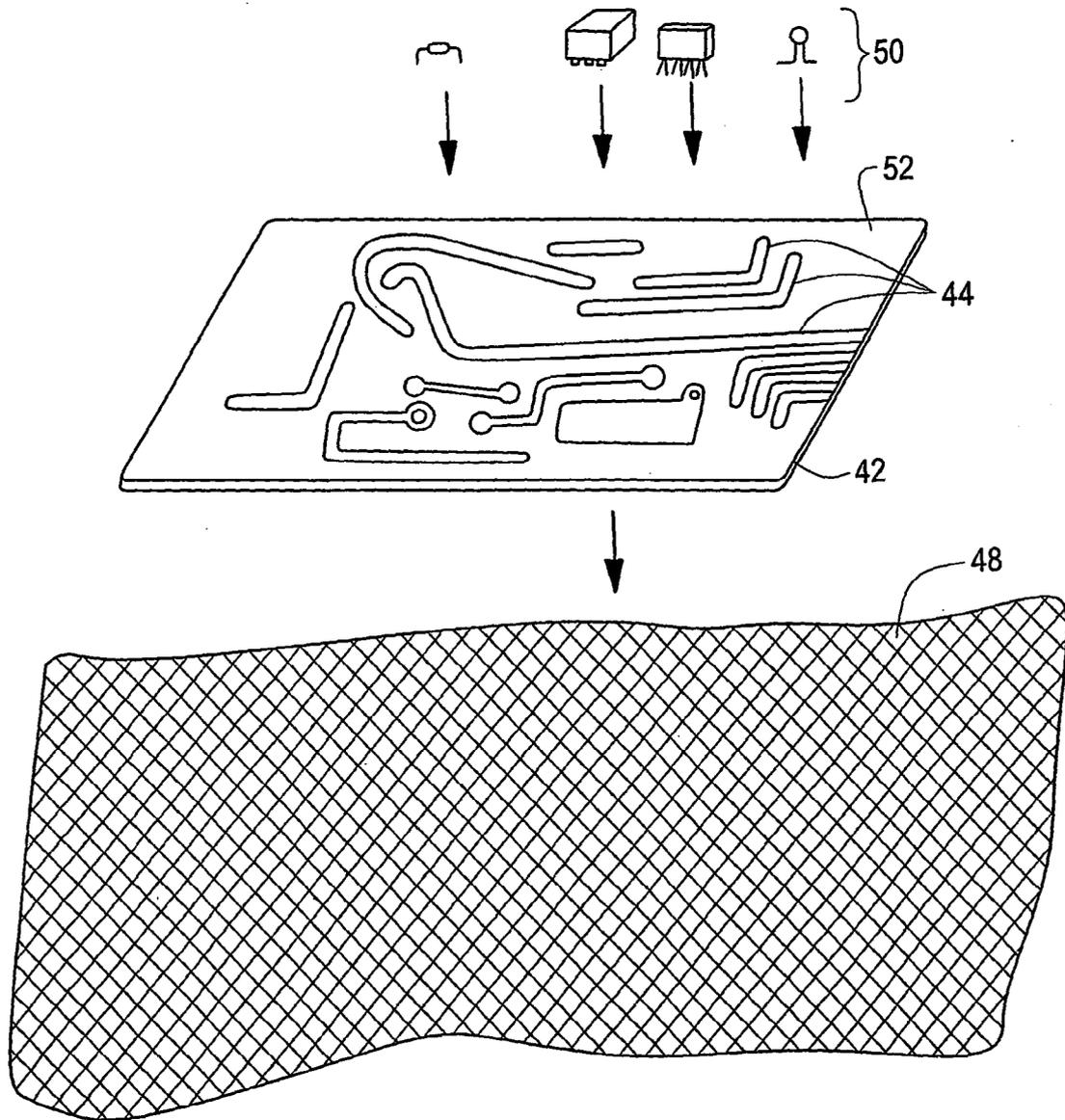


FIG. 4

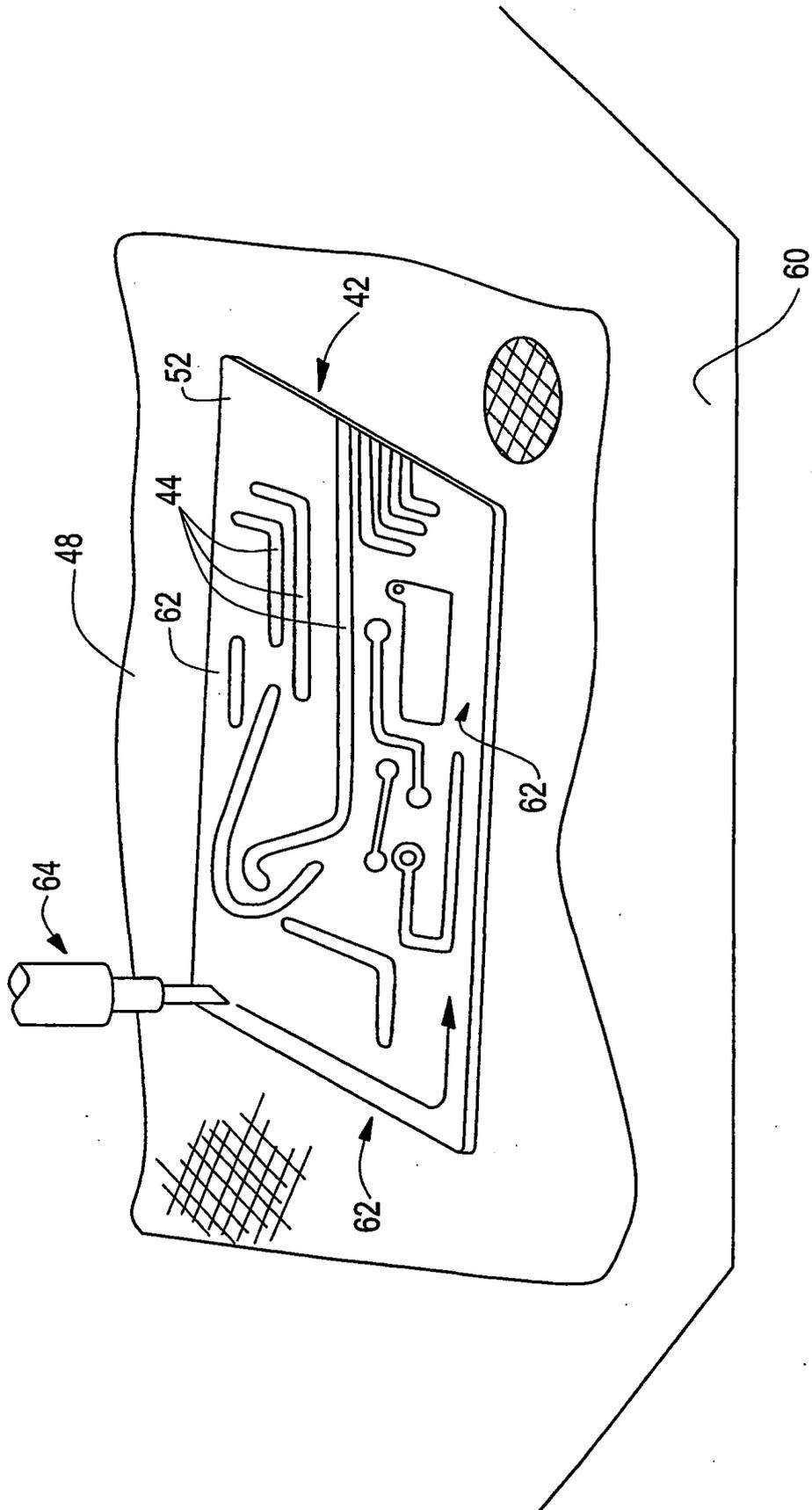


FIG. 5

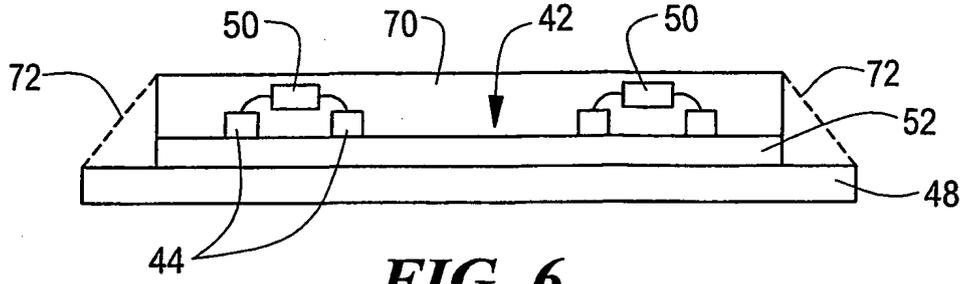


FIG. 6

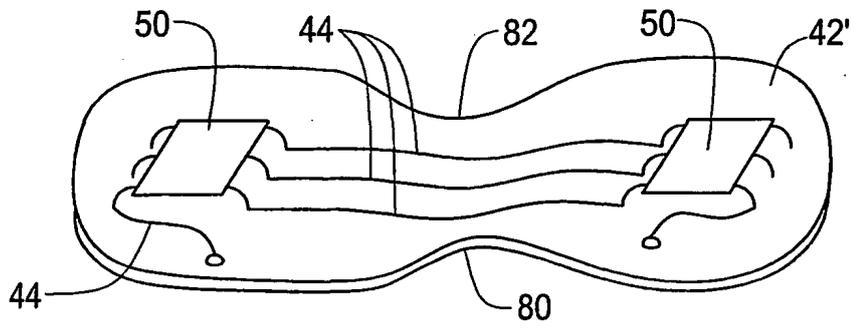


FIG. 7

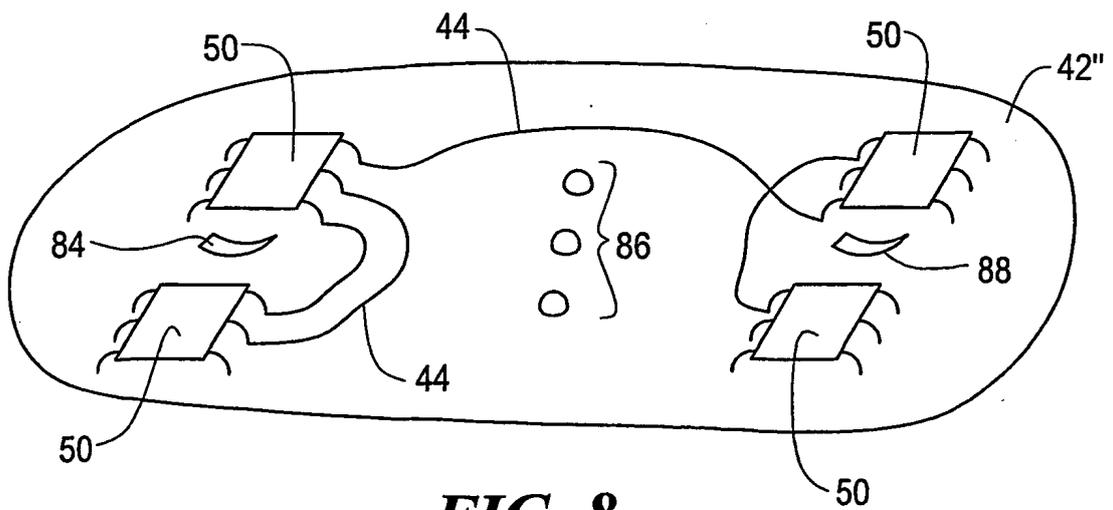


FIG. 8

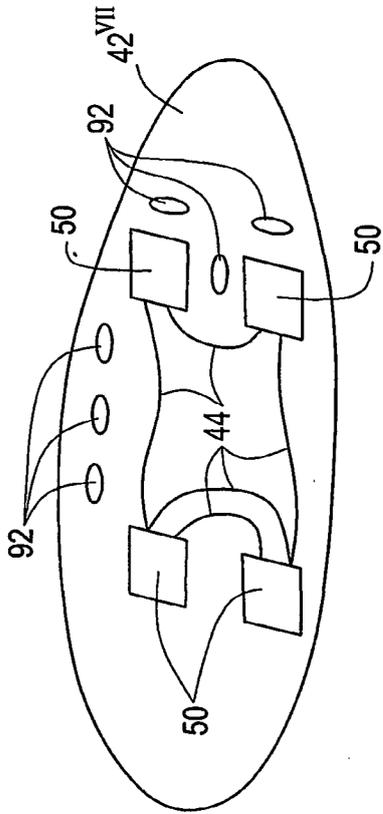


FIG. 9A

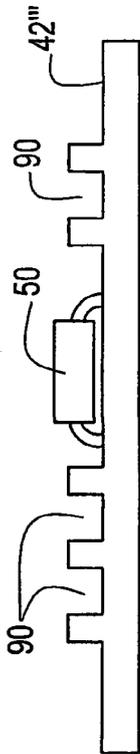


FIG. 9

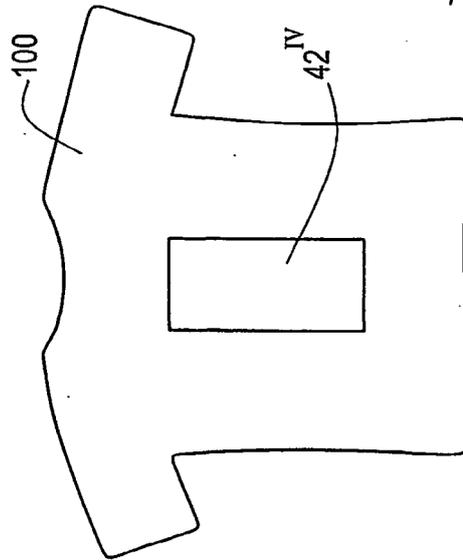


FIG. 10

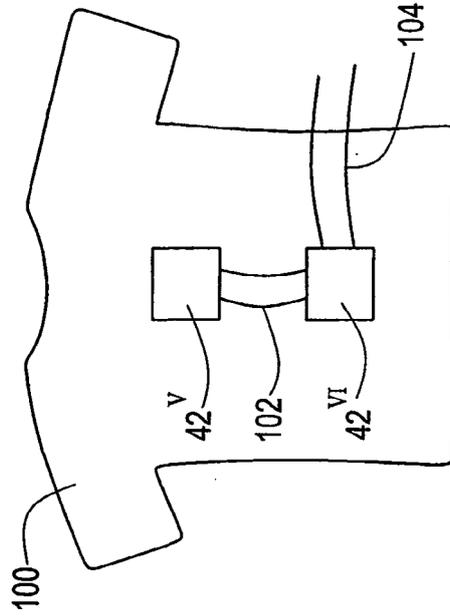


FIG. 11

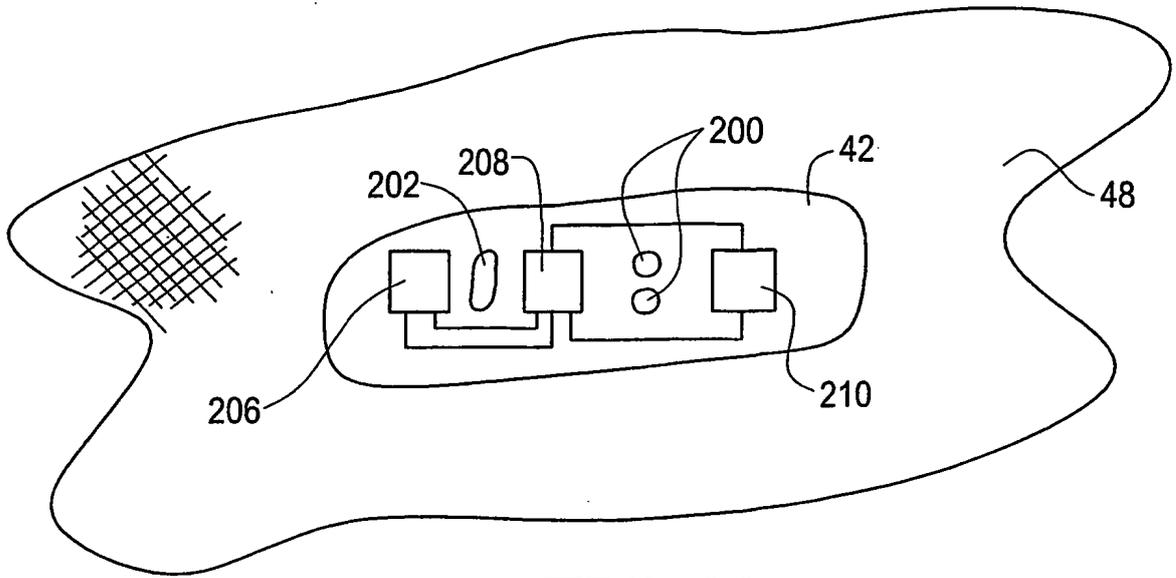


FIG. 12

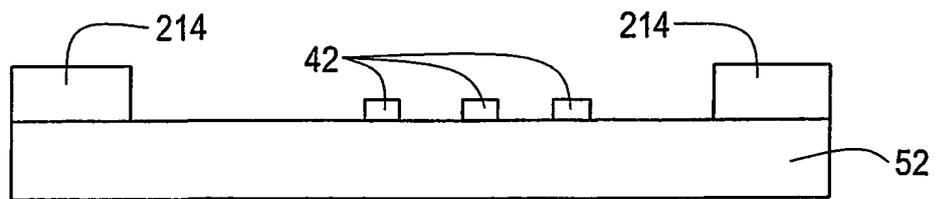


FIG. 13

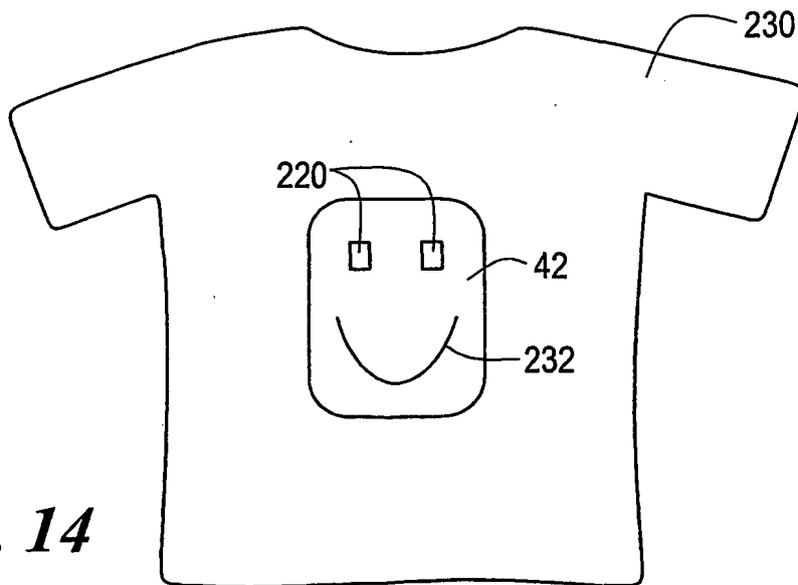


FIG. 14

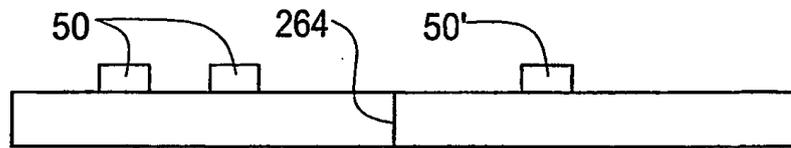
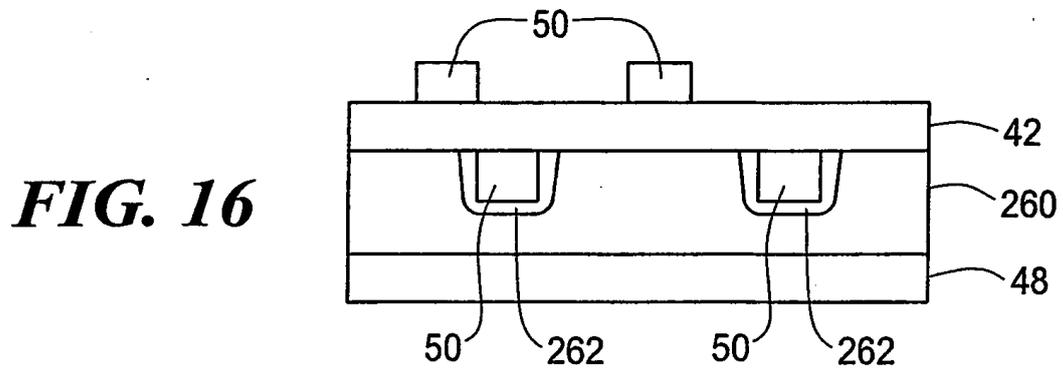
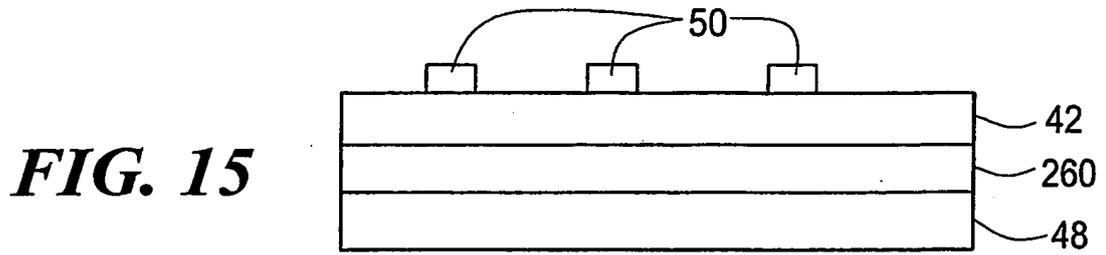
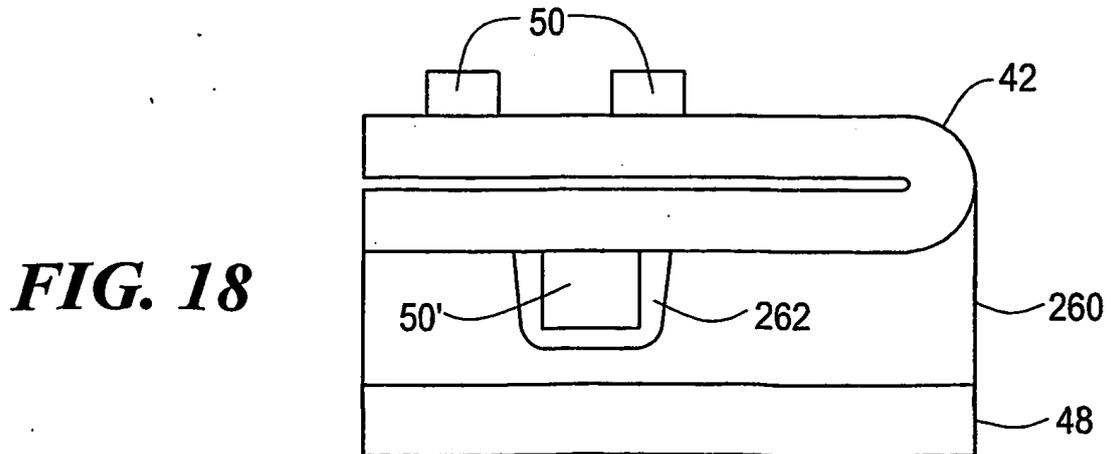


FIG. 17



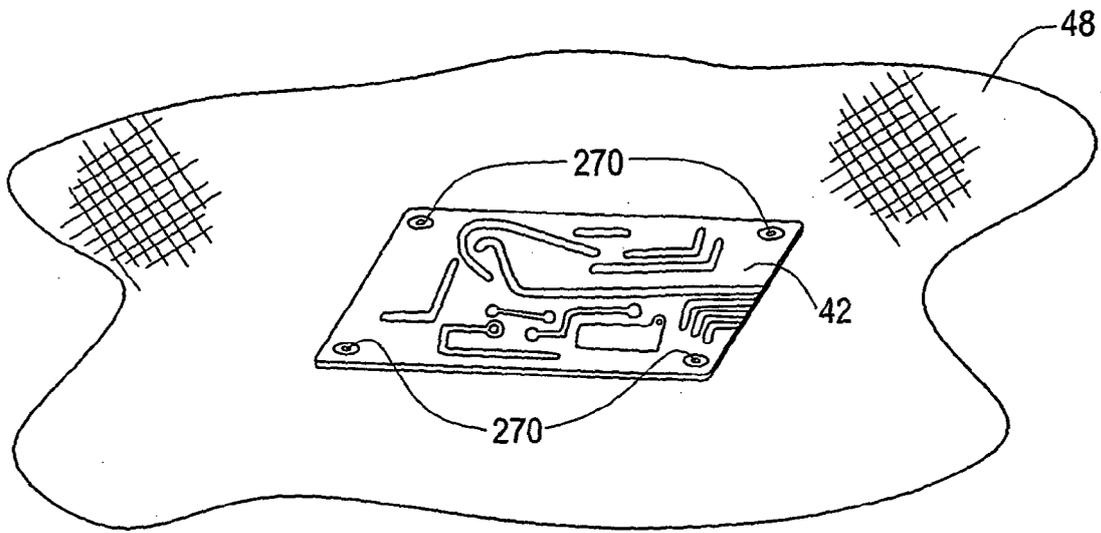


FIG. 19A

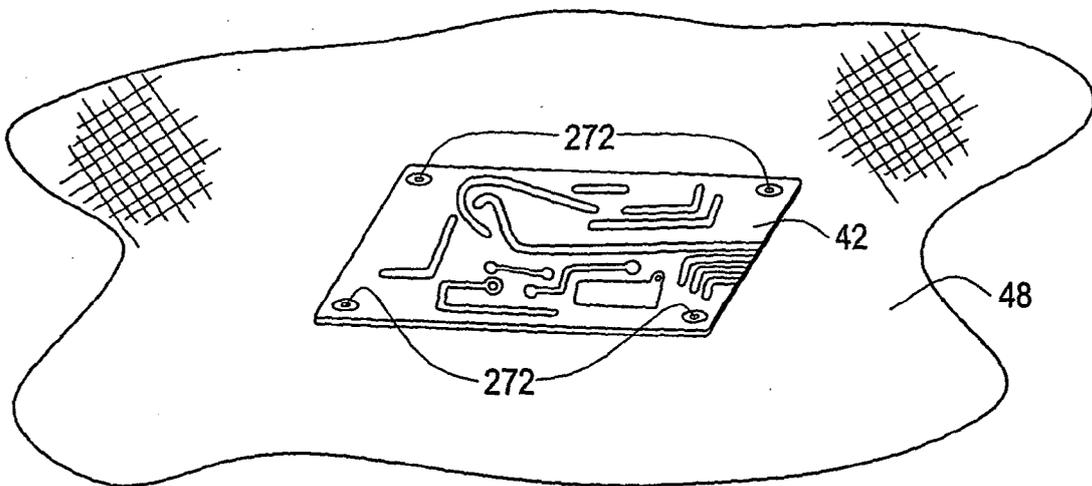


FIG. 19B

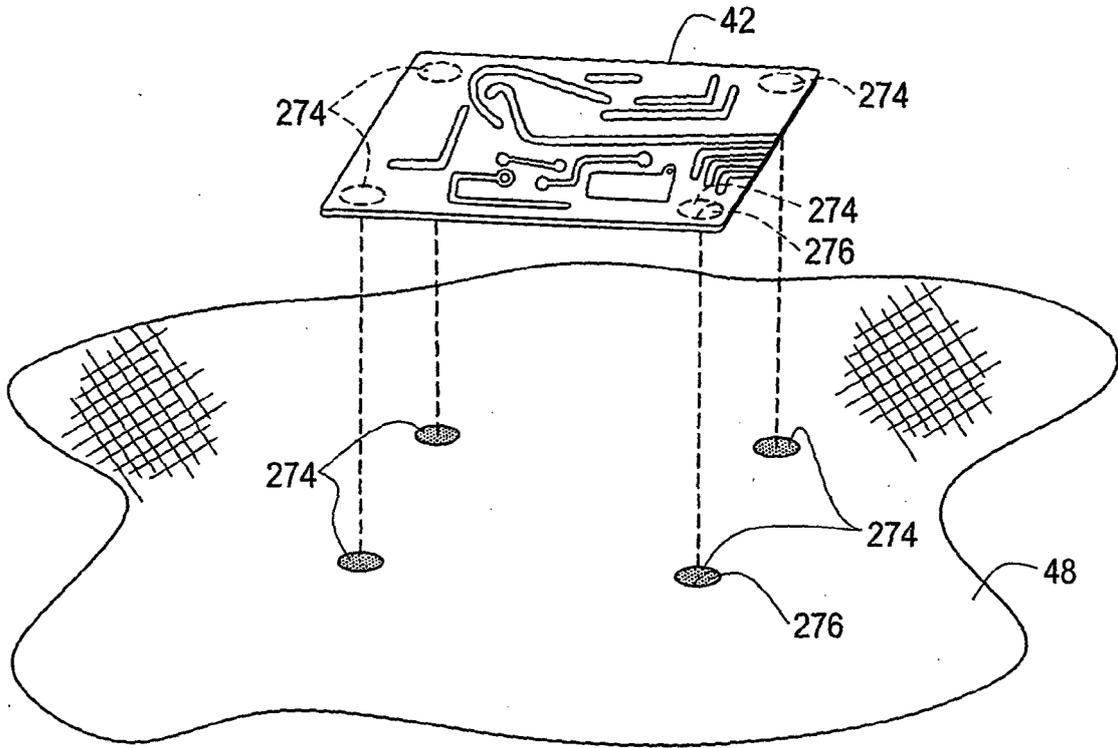


FIG. 19C

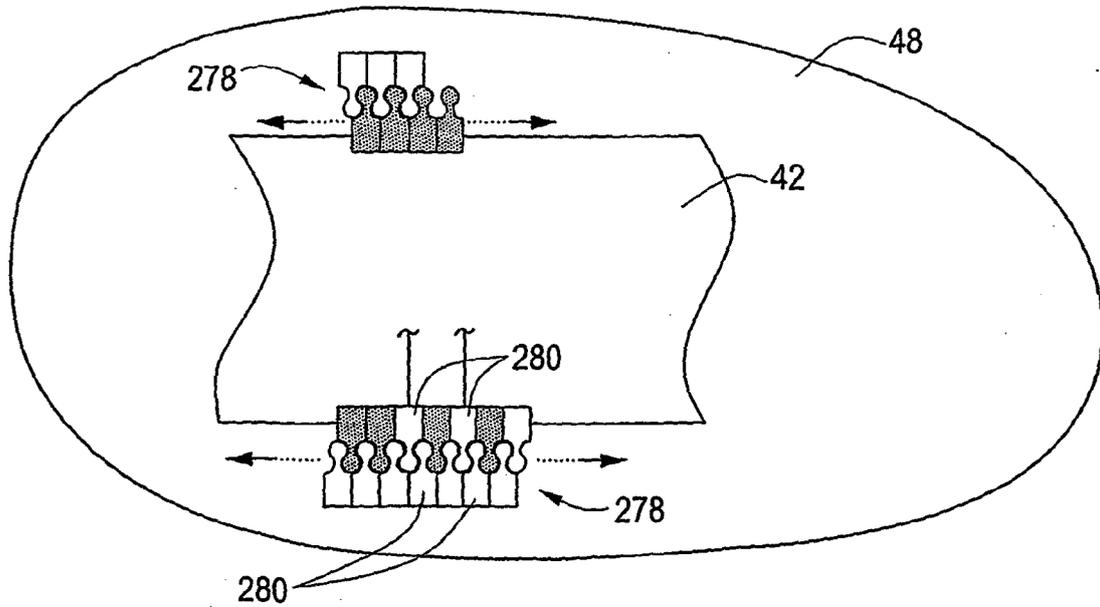


FIG. 19D

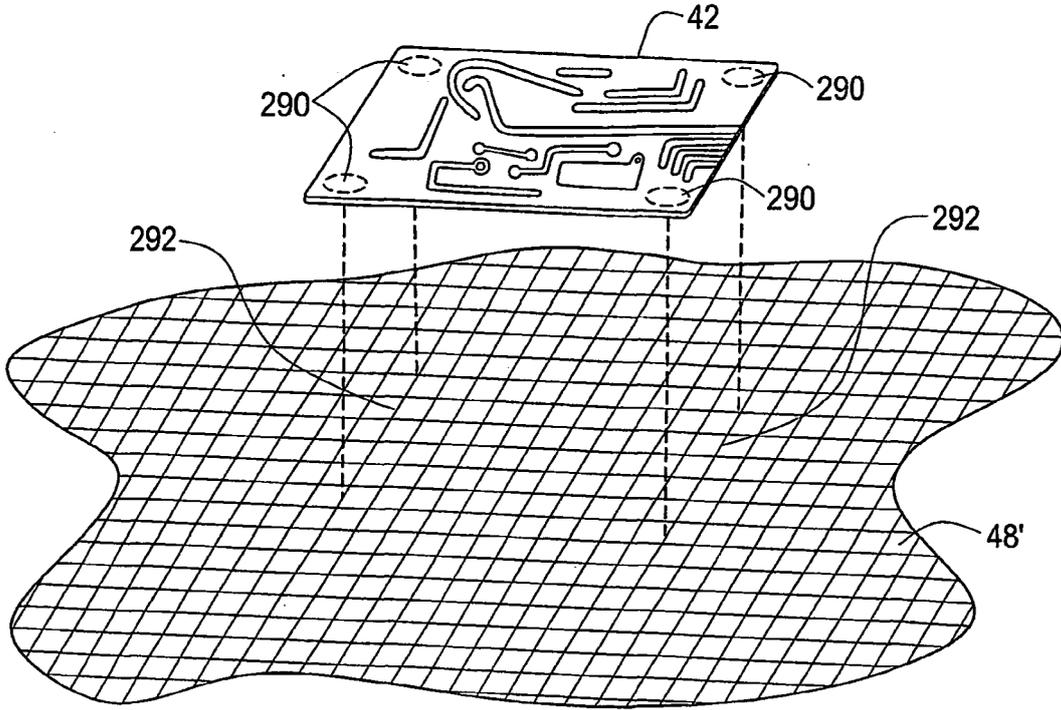


FIG. 19E

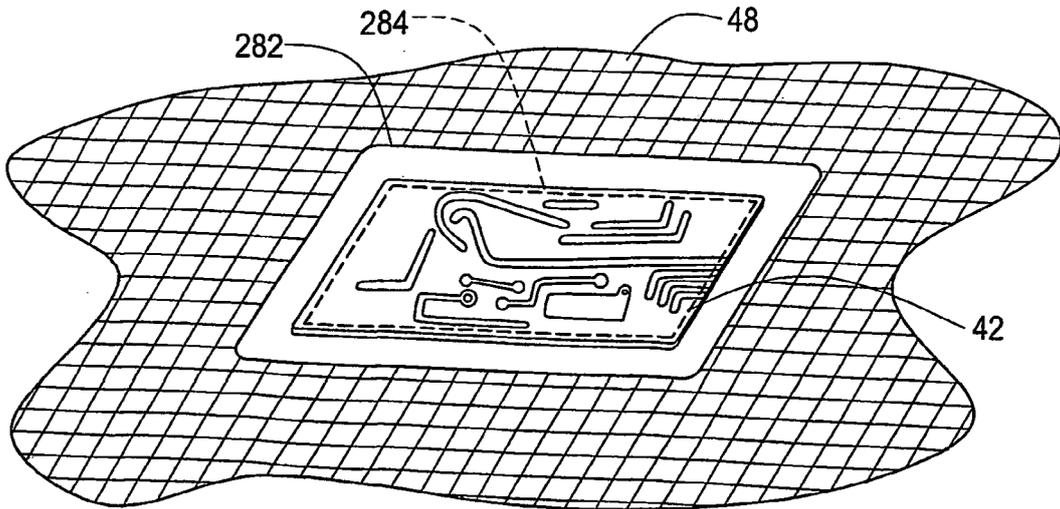


FIG. 20