

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 801 058**

51 Int. Cl.:

D03D 7/00 (2006.01)

D03D 11/00 (2006.01)

D03D 15/00 (2006.01)

G06F 3/041 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.10.2016 PCT/EP2016/074201**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.04.2017 WO17063994**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2016 E 16778415 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2020 EP 3329042**

54 Título: **Tejido textil de calada**

30 Prioridad:

12.10.2015 EP 15189432

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.01.2021

73 Titular/es:

**SANKO TEKSTIL ISLETMELERI SAN. VE TIC. A.S.
(100.0%)**

**Organize Sanayi Bölgesi 3. Cadde
16400 Inegöl - Bursa, TR**

72 Inventor/es:

**COBANOGLU, OZGUR;
IYIDOGAN, DENIZ;
ERYILMAZ, JITKA;
AGIRMAN, ALI KEMAL y
AKDEMIR, OZGUR**

74 Agente/Representante:

TORNER LASALLE, Elisabet

ES 2 801 058 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

Tejido textil de calada

La presente invención versa sobre un tejido textil de calada en los campos de la ingeniería de construcción textil y de la física de dispositivos flexibles.

5 Como se conoce, la investigación textil se refiere a cualquier material fabricado entrelazando fibras y tradicionalmente aborda tipos de construcción, así como los materiales y procedimientos de hilos que han de ser usados para crear esas construcciones.

10 El diseño de construcción textil implica muchas limitaciones, de tal forma que el tejido final establezca un cierto conjunto de funciones que ha surgido al igual que se ha aceptado como resultado de una gran cantidad de ensayos bajo una enorme variedad de condiciones a lo largo de la historia de la humanidad.

Las aplicaciones modernas de textil electrónico añaden otras limitaciones a las mencionadas anteriormente tales como las aplicables por electrónica, comunicaciones, óptica, química y muchas otras solo por mencionar algunas.

15 El documento US 2010/0154918 divulga un tejido térmico de tres capas integralmente tejidas que incluye una capa de tejido aislada contra el calor, una capa de tejido de función térmica, una pluralidad de hilos conductores y una pluralidad de hilos de conexión. Los hilos conductores son distribuidos entre la capa aislada contra el calor y la capa de tejido de función térmica. Los hilos de conexión entrelazan el tejido aislado contra el calor.

El hilo de conexión entrelaza la capa de tejido aislada contra el calor y la capa de tejido de función térmica, de forma que el hilo conductor se encuentre intercalado entre la capa aislada contra el calor y la capa de tejido de función térmica.

20 El documento US 8395317 divulga un producto textil que tiene una urdimbre de múltiples capas que incluye una capa superior de urdimbre que comprende un conjunto superior de hilos conductores de urdimbre, comprendiendo una capa inferior de urdimbre un conjunto inferior de hilos conductores de urdimbre, y una capa intermedia de urdimbre dispuesta entre las capas superior e inferior de urdimbre. El textil incluye, además, una trama en la que un primer conjunto de hilos conductores de trama cruza el conjunto superior de hilos conductores de urdimbre, de forma que se logre el contacto eléctrico entre los mismos, y un segundo conjunto de hilos conductores de trama cruza el conjunto inferior de hilos conductores de urdimbre, de forma que se logre el contacto eléctrico entre los mismos.

25 El segundo conjunto de hilos conductores de trama forma bucles en torno a hilos no conductores de urdimbre en las capas superior e intermedia de urdimbre, proporcionando cada uno de los bucles un primer punto de conexión de la capa superior para permitir la conexión de un dispositivo electrónico, tal como un LED, entre el primer punto de conexión de la capa superior y un segundo punto de conexión de la capa superior.

35 El documento GB 2 516 987 divulga una estructura que comprende capas conductoras primera y segunda, y un material piezoeléctrico de separación que interconecta las capas conductoras. La estructura puede producirse mediante tricotado, en concreto, la etapa de interconectar entre sí las capas conductoras primera y segunda y el material piezoeléctrico puede llevarse a cabo mediante tricotado. Los hilos piezoeléctricos de monofilamento son insertados de forma similar a una onda y no deberían tocarse entre sí dos hilos consecutivos.

Como es sabido, las propiedades piezoeléctricas se manifiestan como una carga eléctrica generada en ciertos materiales en respuesta a una tensión mecánica aplicada. En general, los materiales piezoeléctricos desarrollan un potencial eléctrico entre los extremos de capas definidas de material tras una presión, tensión o impulsos o una combinación de los mismos.

40 El efecto piezoeléctrico es reversible, es decir, los materiales en los que se genera una carga eléctrica a partir de una tensión mecánica aplicada también exhiben la generación interna de una tensión mecánica resultante de un campo eléctrico aplicado. Los fenómenos piezoeléctricos son conocidos y han sido estudiados durante más de un siglo.

45 Los dispositivos piezoeléctricos son usados en muchos campos técnicos, por ejemplo, en válvulas y para la acumulación de energía y para aplicaciones de detección. En particular, la acumulación de energía en textiles ha sido investigada activamente; con este fin se han proporcionado hilos piezoeléctricos.

Un objetivo de la presente invención es crear un tejido textil de múltiples electrodos de uso general que también puede tener la capacidad de generar y/o acumular electricidad. Se logran estos y otros objetos mediante un tejido textil de calada que comprende:

- 50
- una primera capa eléctricamente conductora de hilos conductores entretejidos;
 - una segunda capa eléctricamente conductora de hilos conductores entretejidos;

- una primera capa intermedia de hilos estructurales comprendidos entre las capas eléctricamente conductoras primera y segunda y

5 - una primera pluralidad de hilos de unión entrelazando las capas conductoras primera y segunda y la capa intermedia, en la que dichos hilos estructurales y dichos hilos de unión tienen propiedades piezoeléctricas.

Una ventaja de la presente invención es que puede usarse en múltiples aplicaciones, tales como en la generación de energía, en la acumulación de energía, en sensores de presión, etcétera.

Las realizaciones preferentes son el objeto de las reivindicaciones dependientes.

10 Ahora, se describirá la invención con mayor detalle, a título de ejemplo, con referencia a los dibujos no limitantes adjuntos, en los que números similares denotan elementos similares, y en los que:

la Figura 1 muestra una célula de repetición de un tejido textil de calada según una primera realización de la invención;

15 la Figura 2 muestra una célula de repetición de un tejido textil de calada según una segunda realización de la invención;

la Figura 3 muestra la polarización de componentes piezoeléctricos en un tejido textil de calada según una realización de la invención;

20 la Figura 4 muestra la polarización de componentes piezoeléctricos en un tejido textil de calada según otra realización de la invención;

las Figuras 5 y 6 representan diferentes realizaciones de un sensor que emplea un tejido textil de calada según diversas realizaciones de la invención; y

25 la Figura 7 representa una realización de una pantalla sensible a los toques que emplea sensores según la realización de la Figura 6.

Ahora, se describirán realizaciones ejemplares con referencia a los dibujos adjuntos sin la intención de limitar su aplicación ni sus usos.

30 En la Figura 1, se representa una célula de repetición de un tejido textil 10 de calada, según una primera realización de la invención. El tejido textil 10 de calada de la Figura 1 comprende una primera capa eléctricamente conductora 20 fabricada por hilos conductores entretejidos 22, 24 y una segunda capa eléctricamente conductora 30 de hilos conductores entretejidos 32, 34.

35 Entre las capas eléctricamente conductoras primera y segunda 20, 30, se proporciona una capa intermedia 40 fabricada por hilos estructurales 45. El tejido textil 10 de calada comprende, además, una pluralidad de hilos 47 de unión que entrelaza entre sí las capas conductoras primera y segunda 20, 30 con la capa intermedia 40.

Las capas eléctricamente conductoras primera y segunda 20, 30 están formadas cruzando hilos conductores perpendiculares entre sí para formar una rejilla; por lo tanto, se forma una pseudocapa de electrodos.

40 Los hilos estructurales 45 y los hilos 47 de unión tienen propiedades piezoeléctricas y, a su vez, forman una pseudocapa intermedia 40 estableciendo un aislamiento eléctrico entre las capas conductoras, en concreto, forman una capa de aislamiento formada por hilos (Fig. 1).

45 En toda la presente descripción, el término pseudocapa será usado como un sinónimo de capa funcional, dado que no siempre se forma necesariamente un tejido textil - aunque las capas físicas también pueden existir en el mismo - mediante capas físicas perfectamente definidas, sino que, según las diversas realizaciones de la invención, se pueden proporcionar algunas regiones funcionales del tejido textil de calada con propiedades funcionales evidentes, tales como la conductividad eléctrica, las propiedades de aislamiento eléctrico, la piezoelectricidad, etcétera.

Para fabricar los hilos estructurales 45 y los hilos 47 de unión que tienen propiedades aislantes, se pueden usar los siguientes materiales.

Una posible elección es fluoruro de polivinilideno (PVDF) y sus derivados piezoeléctricos.

50 Otros materiales que pueden ser usados son politetrafluoroetileno (PTFE), circonato titanato de plomo (PZT), titanato de bario, fosfato de galio, turmalina, niobato de plomo magnesio-titanato de plomo (PMN-PT), óxido de cinc, y otros, usados según son extendidos formando fibras o como nano o micro partículas dispersadas dentro de un material matricial.

Los hilos 47 de unión cruzan porciones superiores de la primera capa eléctricamente conductora 20 y porciones inferiores de la segunda capa eléctricamente conductora 30 o viceversa, para crear una estructura entrelazada, en concreto, el tejido textil 10 de calada. En la Figura 2, se representa una célula de repetición de un tejido textil 100 de calada, según una segunda realización de la invención.

- 5 El tejido textil 100 de calada según la realización de la Figura 2 comprende, además, una segunda capa intermedia 50 fabricada por hilos estructurales 55 y una tercera capa eléctricamente conductora 60 de hilos conductores entretejidos 62, 64 comprendida entre las capas eléctricamente conductoras segunda y tercera 30, 60.

10 El tejido textil 100 de calada comprende, además, una pluralidad de hilos 67 de unión que entrelazan las capas eléctricamente conductoras segunda y tercera 30, 60 con la segunda capa intermedia 50 comprendida entre las mismas.

De tal forma, dado que se entrelazan entre sí las capas conductoras primera y segunda 20, 30 mediante los hilos 47 de unión y se entrelazan entre sí las capas conductoras segunda y tercera 30, 60 mediante los hilos 67 de unión, el tejido textil 100 de calada forma una estructura textil integral.

- 15 Los hilos estructurales 55 de la segunda capa intermedia 50 y los hilos 67 de unión de la segunda pluralidad de hilos 67 de unión tienen propiedades piezoeléctricas. La segunda capa intermedia 50 forma una pseudocapa intermedia 50 que establece un aislamiento eléctrico entre las capas conductoras, en concreto, forma una capa de aislamiento formada por hilos (Fig. 2).

Para fabricar los hilos estructurales 55 de la segunda capa intermedia 50 y los hilos 67 de unión de la segunda pluralidad de hilos de unión que tienen propiedades aislantes, se pueden usar los siguientes materiales.

- 20 Una posible elección es fluoruro de polivinilideno (PVDF) y sus derivados piezoeléctricos.

Otros materiales que pueden ser usados son politetrafluoroetileno (PTFE), circonato titanato de plomo (PZT), titanato de bario, fosfato de galio, turmalina, niobato de plomo magnesio-titanato de plomo (PMN-PT), óxido de cinc, y otros, usados según son extendidos formando fibras o como nano o micro partículas dispersadas dentro de un material matricial.

- 25 En ambas realizaciones de las Figuras 1 y 2, las construcciones del tejido de calada forman múltiples pseudocapas diferenciadas apiladas una encima de la otra.

Por ejemplo, en las realizaciones de la Figura 1, las capas eléctricamente conductoras 20, 30 están separadas por la capa intermedia 40, así, toda la estructura 10 del tejido puede operar como electrodos separados por una capa intermedia.

- 30 Como será evidente en la siguiente descripción, las anteriores estructuras tienen una gran versatilidad y pueden ser usadas en un gran número de distintas aplicaciones.

En una primera aplicación, los hilos estructurales 45, 55 pueden dotarse de propiedades piezoeléctricas. Además, los hilos 47, 67 de unión pueden dotarse de propiedades piezoeléctricas.

- 35 Como es sabido, las propiedades piezoeléctricas se manifiestan como una carga eléctrica generada en ciertos materiales en respuesta a una tensión mecánica aplicada. En general, los materiales piezoeléctricos desarrollan potencial eléctrico entre los extremos de capas definidas de material tras la presión, tensión o impulsos o una combinación de los mismos.

El tejido textil así formado puede usarse para generar un potencial eléctrico entre los extremos de las capas eléctricamente conductoras 20, 30.

- 40 Con respecto a los hilos piezoeléctricos, una primera posibilidad es que tales hilos piezoeléctricos sean polarizados en otro lugar y ya posean propiedades piezoeléctricas en el momento en el que se teje el tejido. Tales propiedades piezoeléctricas pueden ser obtenidas mediante la orientación o polarización de materiales poliméricos bajo gradientes de campo eléctrico y calor intensos.

- 45 Una segunda posibilidad es realizar un tratamiento térmico bajo un gradiente de campo eléctrico entre los extremos de las capas eléctricamente conductoras 20, 30 para proporcionar propiedades piezoeléctricas a los hilos aislantes y a los hilos de unión.

- 50 El material de estos hilos puede seleccionarse de tal forma que puedan polarizarse bajo un calor que supere sus temperaturas de transición del estado vítreo (T_g), por ejemplo, insertando todo el tejido en un horno 200 de polarización, y los dipolos piezoeléctricos de la unidad que forman el hilo pueden alinearse, en consecuencia, en el caso de que se genere un gradiente de campo eléctrico, por ejemplo, mediante una batería 220 y aplicado en capas consecutivas del pseudoelectrodo, según puede verse en la Figura 3. Las flechas en la Figura 3 muestran la dirección de polarización.

- Otra posibilidad es obtener el beneficio de la automaximización de la respuesta piezoeléctrica según se mueven los hilos en el interior de la construcción hasta que converjan en sus ubicaciones finales. Por lo tanto, esto requiere la polarización de los hilos en diferentes direcciones con respecto al lugar en el que residen dos electrodos de captación de corriente, para maximizar la ganancia piezoeléctrica, según se representa en la Figura 4. Además, como en la anterior Figura 3, las flechas de la Figura 4 muestran la dirección de polarización. Además, en la estructura representada en la Figura 4, los diferentes materiales que componen el tejido textil 10 han sido indicados como C para hilos conductores, P para hilos piezoeléctricos y con O para hilos normales o convencionales, en concreto, por ejemplo, algodón, insertado en el tejido para establecer las propiedades textiles en términos de aspecto y tacto. Entre las propiedades textiles establecidas también se encuentran la capacidad de tinción, la gestión de la humedad y la caída.
- El tejido final puede usarse como un acumulador de energía, en concreto, usando el procedimiento por el que se deriva, captura y almacena energía de una fuente externa. Los hilos respectivos serán completamente piezoeléctricos y conductores o se usan hilos parcialmente piezoeléctricos y conductores si el tejido final es utilizado como un sensor.
- La densidad de los hilos convencionales y/o conductores puede ajustarse en configuraciones diferentes a la representada en la Figura 4 para ajustar con precisión las propiedades eléctricas y/o textiles del tejido, dependiendo de las aplicaciones.
- Para fabricar los hilos conductores, una posibilidad es usar hilos fabricados por un material textil convencional (natural y sintético), tal como algodón, estando revestido el material textil con un material conductor, tal como nanoláminas de grafeno, nanopartículas de negro de humo, carbono amorfo, nanotubos o nanolazos de carbono o una capa de un polímero intrínsecamente conductor tal como polipirroles.
- Posibilidades adicionales para fabricar los hilos conductores son: una mezcla de algodón y acero o de algodón y acero trenzado y nanoláminas o nanopartículas o nanovarillas revestidas o impregnadas o dopadas sobre el algodón o sobre el poliéster (PES), etcétera. Otros materiales tales como plata y cobre también pueden usarse como los componentes conductores de una variedad de formas bien conocidas en la técnica.
- Hablando en términos generales, el tejido textil de calada según las diversas realizaciones de la invención puede ser usado para varias aplicaciones diferentes. Una primera aplicación es un acumulador de energía para alimentar nodos electrónicos de baja potencia, tales como conjuntos de sensores o cualquier tipo de electrónica alimentada localmente.
- Un segundo uso posible es como un sensor(o dispositivo de entrada) de toques para controlar otros dispositivos, tales como una interfaz humana utilizada para interactuar con un soporte lógico. Una posibilidad adicional es como un componente de un sensor de impactos para situaciones de emergencia. Otra posibilidad adicional es como un componente de un sensor térmico debido a sus características piroeléctricas de algunos materiales piezoeléctricos tales como PVDF y otros.
- Un ejemplo final puede ser como un sensor táctil o de toques o de impactos para deportes tales como el baloncesto, por ejemplo, en los casos en los que los árbitros no pueden ver directamente si un jugador ha recibido realmente un impacto, dado que tales eventos podrían verse obstaculizados visualmente, etcétera.
- Hablando en términos generales, los ejemplos de uso del tejido dependen principalmente de la capacidad del tejido divulgado en la presente memoria de transducir un estímulo mecánico en una generación de señales eléctricas, sin embargo, en principio, el tejido textil de calada de las diversas realizaciones de la invención también puede usarse como un accionador mediante la aplicación de un potencial eléctrico alternante para producir vibraciones de pequeña amplitud.
- Se proporciona otro ejemplo adicional en las Figuras 5 y 6 que representan una realización diferente de un sensor 10' y 120 que emplea un tejido textil de calada según las diversas realizaciones de la invención.
- En el sensor 10' de la Figura 5, las capas eléctricamente conductoras primera y segunda 20 y 30 tienen sustancialmente la misma conductividad eléctrica y una capa intermedia 40 de aislamiento está comprendida entre las capas eléctricamente conductoras primera y segunda 20 y 30.
- Según se aplica una presión sobre una cara superior del sensor 10' se genera un impulso eléctrico y se puede detectar una señal de toques V_a mediante el extremo electrónico del sensor 10', en concreto, un amplificador operativo 130 conectado con una referencia 135 de tierra.
- El sensor 10' tiene la capacidad de detectar presión de una cara superior del mismo, pero no tiene la capacidad de discernir la posición de la fuerza aplicada.
- En el sensor 120 de la Figura 6, las capas eléctricamente conductoras primera y segunda 20 y 30 tienen sustancialmente la misma conductividad eléctrica, pero una tercera capa eléctricamente conductora 90 tiene una

conductividad eléctrica sustancialmente inferior a la conductividad eléctrica de las capas eléctricamente conductoras primera y segunda 20 y pueden funcionar como una capa resistiva.

5 Se escoge que la pseudocapa conductora central sea la tierra 135 o la referencia contra la cual se leen las señales. Un toque o cualquier estímulo físico que pueda generar un impulso eléctrico en una cierta ubicación en el tejido se desplaza hasta el contacto en el que se fijan los componentes electrónicos del extremo delantero, según puede verse en la Figura 6, en concreto, los amplificadores operativos 130, 130'.

10 Se establece la sensibilidad de la posición tomando la relación entre las dos señales Vb y Vc: i) como una relación cercana a 1 que representa que se aplica el estímulo o se genera la carga en una ubicación muy cercana al lugar en el que residen los componentes electrónicos del extremo delantero, mientras que ii) la relación será mucho menor que 1 si se genera la carga en una ubicación alejada del extremo delantero, dado que la señal en la pseudocapa resistiva tiene que desplazarse una gran distancia y se debilita debido a una caída del potencial IR por todo su recorrido en la capa resistiva 90.

Cualquier valor entre las mismas proporcionará la ubicación aproximada en la que se genera la carga, proporcionando, por ello, una sensibilidad de la posición.

15 Las posibles aplicaciones de los hilos estructurales de la invención son, entre otras, i) tecnología portátil de detección para la monitorización de la posición corporal en forma de tejido y ii) la monitorización de la tracción de cuerdas usadas en una variedad de áreas desde escalada hasta aplicaciones industriales marinas.

Una posible aplicación adicional es una pantalla planaria 300 sensible a los toques implementada como un tejido textil (figura 7).

20 Una pantalla 300 sensible a los toques puede implementarse como una serie de bandas, correspondiéndose cada banda con un sensor 120 según la realización de la Figura 6, estando identificada cada una de las bandas con un índice 1-n almacenado en una unidad 460 de memoria de la pantalla sensible a los toques, estando conectada la unidad 460 de memoria con una unidad electrónica 450 de control de la pantalla 300 sensible a los toques.

25 Por ejemplo, un índice de banda puede representar una primera coordenada X y la relación Vb/Vc puede representar la otra coordenada en el plano, por consiguiente, se conoce la ubicación en un plano X-Y.

En otras palabras, cada una de las bandas está compuesta por un sensor de posición de tejido textil tal como el representado en la Figura 6 y las bandas están ordenadas de forma paralela a lo largo de una dirección perpendicular a la dirección longitudinal de las propias bandas, estando identificada cada una de las bandas con un índice almacenado en una unidad de memoria de la pantalla sensible a los toques.

30 Una unidad electrónica 450 conectada con la pantalla tiene la capacidad de asociar la información acerca de la distancia de los amplificadores operativos de la banda particular tocada, identificando el índice tal banda particular y determinar, así, el punto tocado en la pantalla textil.

En el ejemplo de la Figura 7, se toca el punto P1 en la banda indexada con el número 2 a la distancia D desde los amplificadores operativos 130, 130' conectados con dicha banda.

35 En el tejido textil de calada según cualquiera de las realizaciones descritas, las capas adyacentes pueden conectarse de forma recíproca para permitir que fluya una corriente eléctrica a través de una circuitería externa.

40 Aunque se ha presentado al menos una realización ejemplar en el sumario y en la descripción detallada anteriores, se debería apreciar que existe un gran número de variantes. También debería apreciarse que la realización ejemplar o realizaciones ejemplares son solamente ejemplos, y no pretenden limitar el alcance, la aplicabilidad, o la configuración de modo alguno. Más bien, el sumario y la descripción detallada anteriores proporcionarán a los expertos en la técnica un mapa de ruta conveniente para implementar al menos una realización ejemplar, entendiéndose que se pueden realizar diversos cambios en la función y en la disposición de los elementos descritos en una realización ejemplar sin alejarse del alcance según se define en las reivindicaciones adjuntas y en sus equivalentes legales.

45

REIVINDICACIONES

1. Un tejido textil (10) de calada que comprende:
 - una primera capa eléctricamente conductora (20) de hilos conductores entretejidos (22, 24);
- 5 - una segunda capa eléctricamente conductora (30) de hilos conductores entretejidos (32, 34);
 - una primera capa intermedia (40) de hilos estructurales (45) comprendida entre las capas eléctricamente conductoras primera y segunda (20, 30) y
- 10 - una primera pluralidad de hilos (47) de unión entrelazando las capas conductoras primera y segunda (20,30) y los hilos estructurales (45) de la capa intermedia (40), en el que dichos hilos estructurales (45) y dichos hilos (47) de unión tienen propiedades piezoeléctricas.
2. El tejido textil (10) según la reivindicación 1, en el que dichos hilos estructurales (45) y dichos hilos (47) de unión están polarizados por calor que supera su temperatura de transición del estado vítreo (Tg) y por un campo eléctrico para proporcionar propiedades piezoeléctricas a los hilos (45, 47).
- 15 3. El tejido textil (10) según la reivindicación 1, en el que los hilos (47) de unión cruzan porciones superiores de la primera capa eléctricamente conductora (20) y porciones inferiores de la segunda capa eléctricamente conductora (20) o viceversa.
4. El tejido textil (10) según la reivindicación 1, en el que la primera capa intermedia (40) de hilos estructurales (45) es una capa eléctricamente aislante.
- 20 5. El tejido textil (10) según la reivindicación 1, en el que los hilos conductores (22, 24) están fabricados de material natural o sintético revestido con un material conductor.
6. El tejido textil (10) según la reivindicación 5, en el que el material conductor que recubre los hilos conductores (22, 24) puede elegirse entre nanoláminas de grafeno, nanopartículas de negro de humo, carbono amorfo, nanotubos o nanolazos de carbono o una capa de un polímero intrínsecamente conductor.
- 25 7. El tejido textil (10) según la reivindicación 1, en el que los hilos conductores (22, 24) están fabricados de una mezcla de algodón y acero o de algodón y acero trenzado y nanoláminas o nanopartículas o nanovarillas revestidas o impregnadas o dopadas sobre el algodón o sobre el poliéster (PES).
8. El tejido textil (10) según la reivindicación 1, que comprende, además:
 - 30 - una segunda capa intermedia (50) de hilos estructurales (55);
 - una tercera capa eléctricamente conductora (60) de hilos conductores entretejidos (62, 64);
 - estando comprendida la segunda capa intermedia (50) entre las capas eléctricamente conductoras segunda y
 - 35 tercera (30, 50), y
 - una segunda pluralidad de hilos (67) de unión que entrelazan las capas eléctricamente conductoras segunda y tercera (30) y la segunda capa intermedia (50), teniendo los hilos estructurales (55) de la segunda capa intermedia (50) y dichos hilos (67) de unión de la segunda pluralidad de hilos (67) de unión propiedades piezoeléctricas.
- 40 9. El tejido textil (10) según la reivindicación 8, en el que las capas eléctricamente conductoras primera y segunda (20, 30) tienen sustancialmente la misma conductividad eléctrica, y la tercera capa eléctricamente conductora (60) tiene una conductividad eléctrica sustancialmente inferior a la conductividad eléctrica de las capas eléctricamente conductoras primera y segunda (20, 30) y las capas intermedias (40, 50) tienen las mismas propiedades piezoeléctricas.
- 45 10. El tejido textil (10) según la reivindicación 8, en el que la segunda capa intermedia (50) de hilos estructurales (55) es una capa eléctricamente aislante.
11. El tejido textil (10) según la reivindicación 1 u 8, en el que los hilos estructurales (45, 55) y los hilos (47, 67) de unión comprenden un material escogido entre fluoruro de polivinilideno (PVDF) y sus derivados piezoeléctricos, politetrafluoroetileno (PTFE), circonato titanato de plomo (PZT), titanato de bario, fosfato de galio, turmalina, niobato de plomo magnesio-titanato de plomo (PMN-PT) u óxido de cinc.
- 50 12. El tejido textil (10) según la reivindicación 11, en el que los materiales usados para los hilos estructurales (45, 55) y los hilos (47, 67) de unión son extendidos formando fibras o son usados como nano o micro partículas dispersadas dentro de un material matricial.

13. Un sensor de posición del tejido textil que comprende un tejido textil que tiene la estructura de la reivindicación 1 y un amplificador operativo (130) configurado para generar una señal eléctrica (Va) en respuesta a una presión de un toque sobre el tejido textil.
- 5 14. Un sensor de posición del tejido textil que comprende el tejido textil que tiene la estructura de la reivindicación 8 y amplificadores operativos (130, 130') configurados para generar señales eléctricas (Vb, Vc), en el que la relación entre dichas señales eléctricas es proporcional a la distancia de la posición de un toque con respecto a los amplificadores operativos (130, 130').
15. Una pantalla (300) sensible a los toques que comprende:
- 10 - una pluralidad de sensores de posición del tejido textil que tienen la estructura de la reivindicación 14, estando configurados los sensores de posición del tejido textil en forma de bandas textiles, estando ordenadas las bandas de forma paralela a lo largo de una dirección perpendicular a la dirección longitudinal de las bandas, estando identificada cada una de las bandas con un índice (1-n) almacenado en una unidad (450) de memoria de la pantalla (300) sensible a los toques.
16. Un artículo que comprende un tejido textil (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.
- 15 17. Un artículo según la reivindicación 16, en el que se selecciona dicho artículo entre un captador de energía para alimentar nodos electrónicos de baja potencia, un sensor de impactos para situaciones de emergencia; un sensor de calor; una prenda de vestir.
18. Un artículo según la reivindicación 17, en el que dicha prenda de vestir es una prenda deportiva de vestir y dicho tejido textil es un sensor táctil o un sensor de toques o un sensor de impactos.

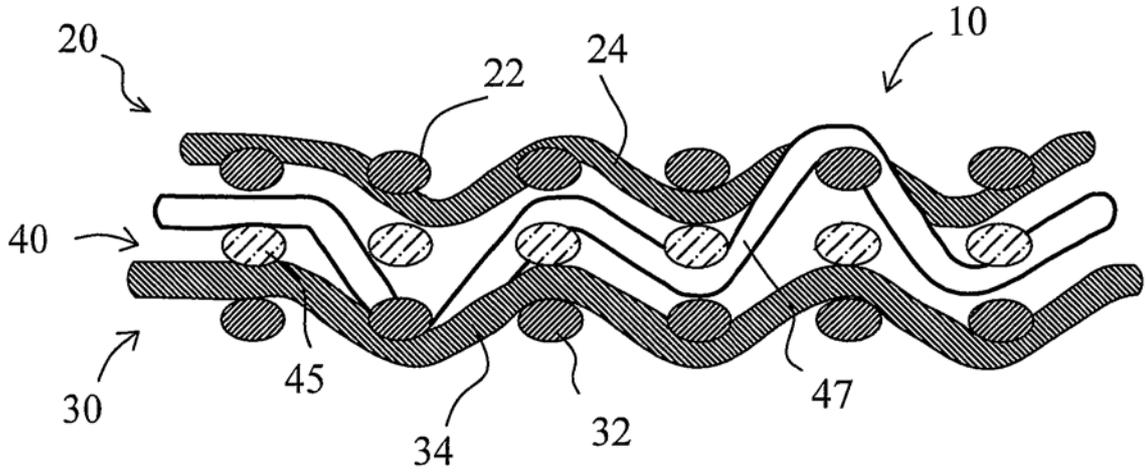


FIG. 1

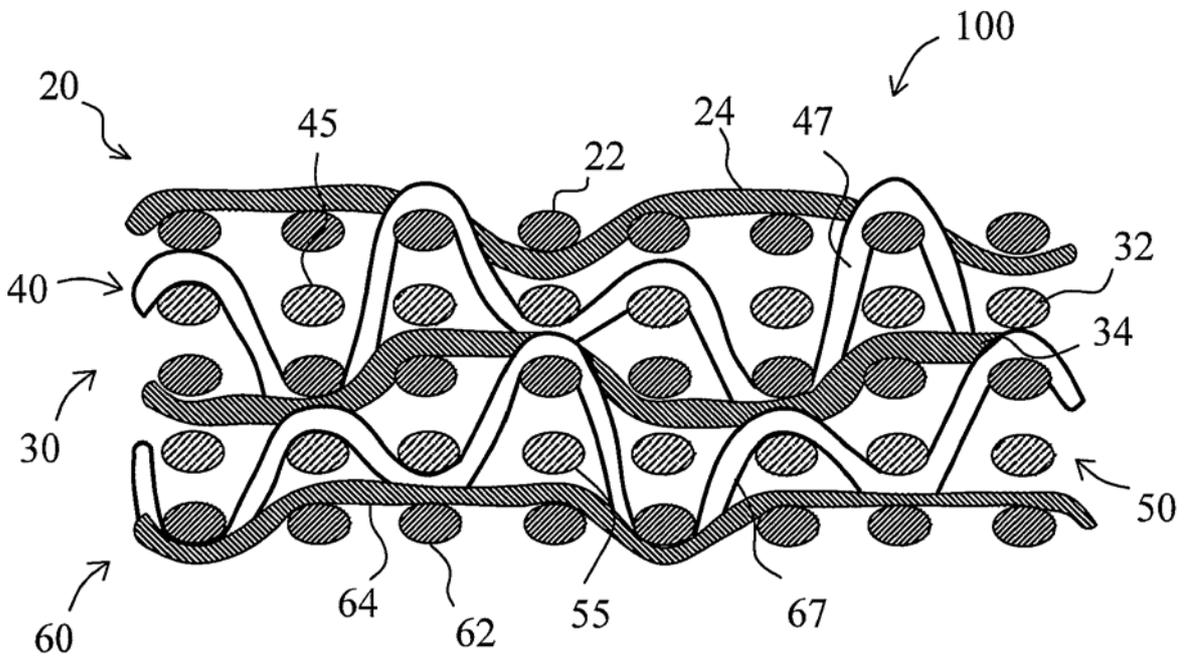


FIG. 2

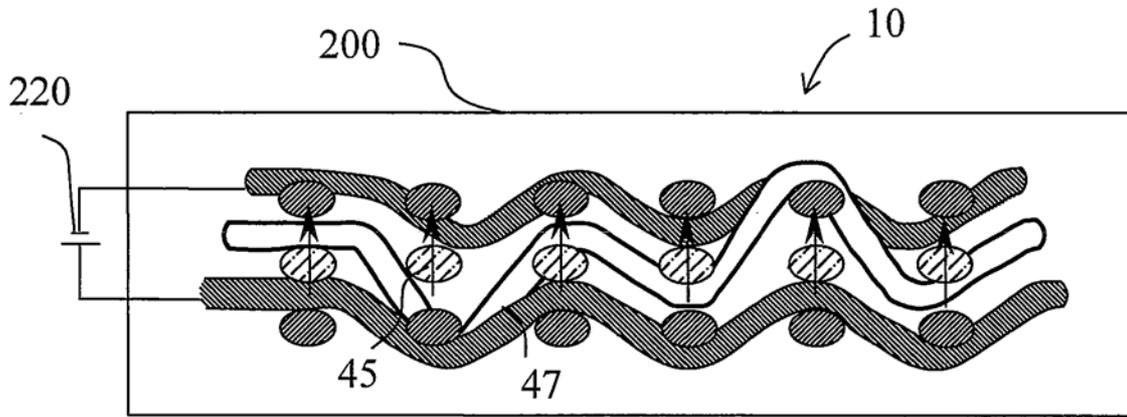


FIG.3

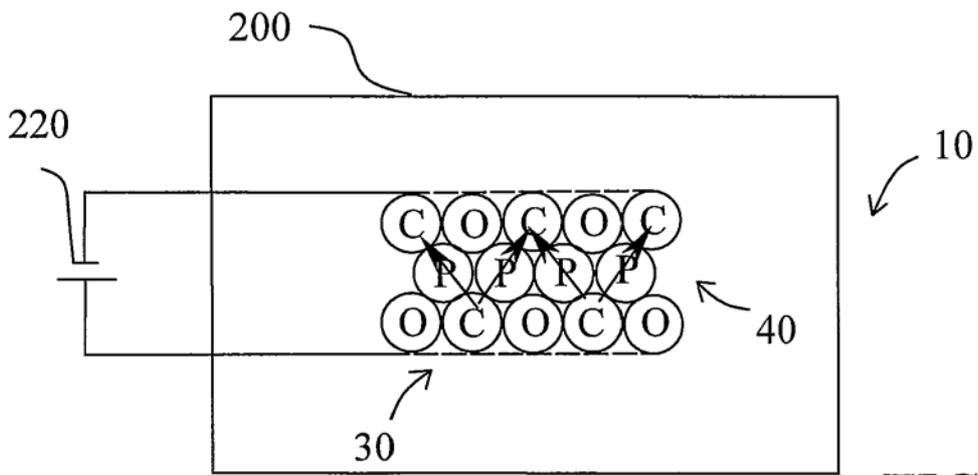


FIG.4

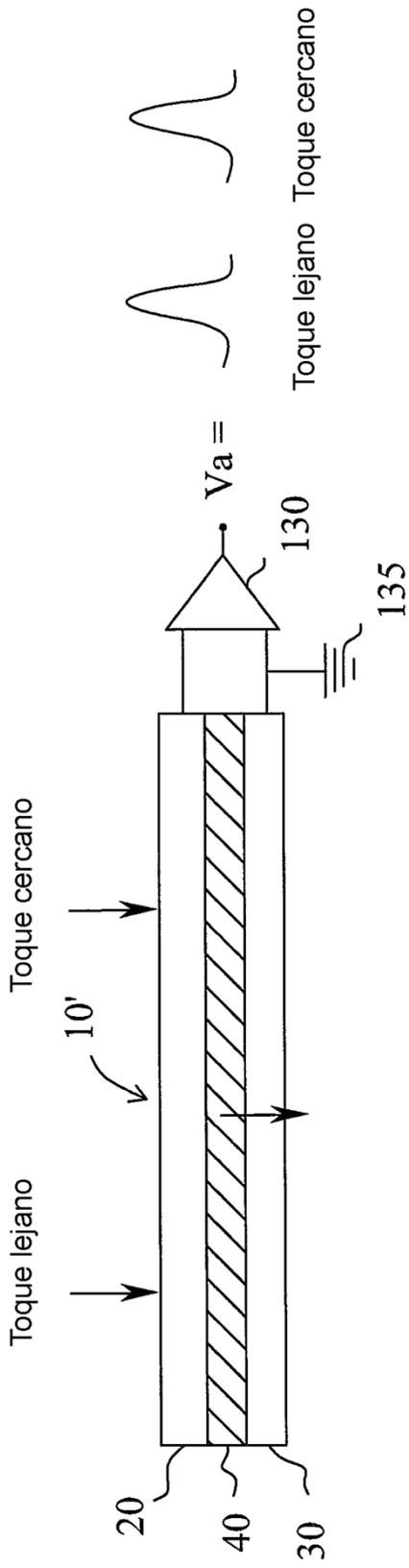


FIG.5

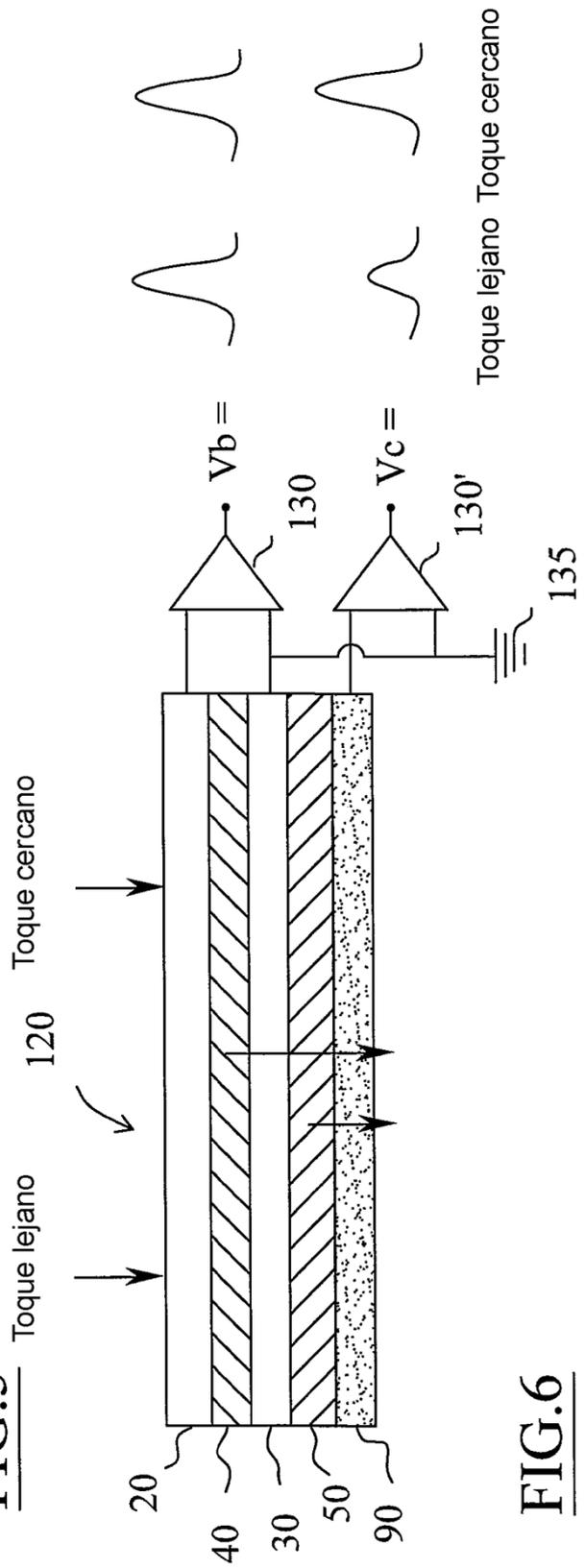


FIG.6

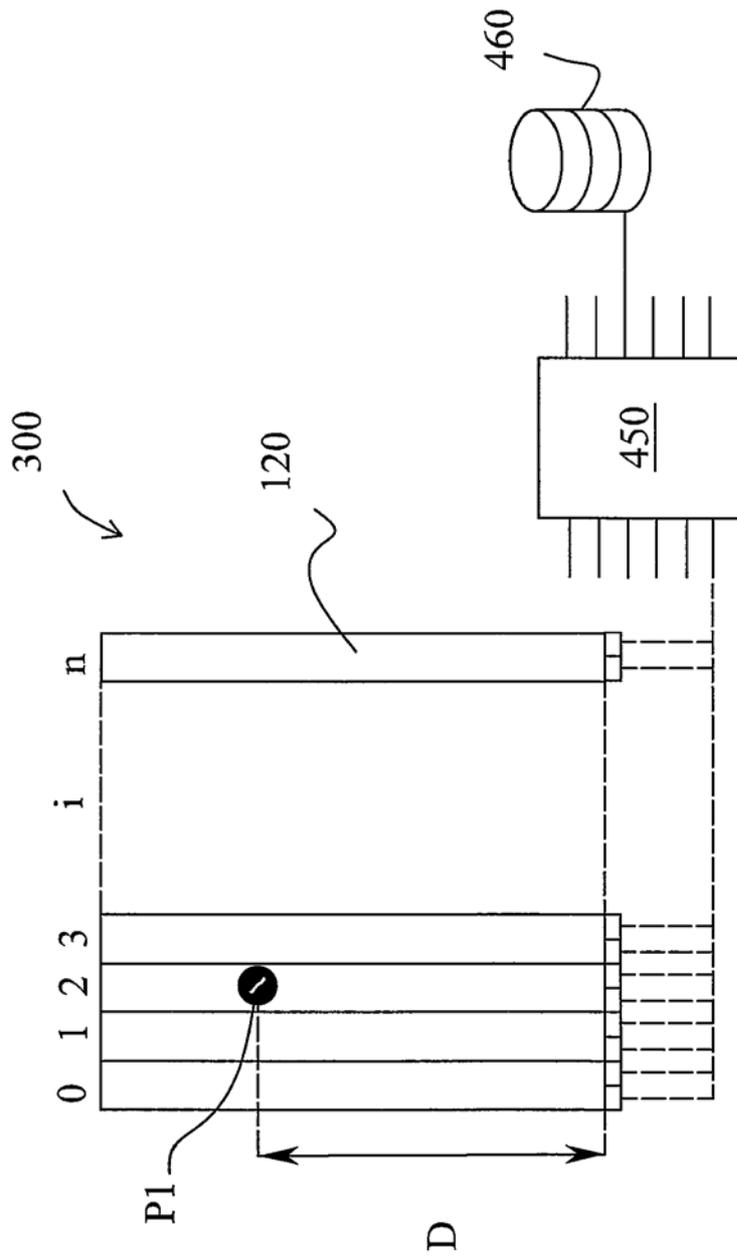


FIG.7