

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 586 726**

51 Int. Cl.:

G01R 27/26 (2006.01)

H03K 17/96 (2006.01)

H05K 3/04 (2006.01)

B60R 21/015 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2007 E 07848198 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.05.2016 EP 2089728**

54 Título: **Una banda de sensores eléctricos, sistema y un método para su fabricación**

30 Prioridad:

05.12.2006 US 872787 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.10.2016

73 Titular/es:

**MARICARE OY (100.0%)
Pohjantähdentie 17
01450 Vantaa, FI**

72 Inventor/es:

**VIRTANEN, JUHANI;
KYYNY, KARI y
JOUTSENOJA, TIMO**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 586 726 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

Una banda de sensores eléctricos, sistema y un método para su fabricación

Campo de la invención

5 La presente invención está relacionada con una banda de sensores como se define en la reivindicación 1, y un sistema para monitorizar un espacio como se define en la reivindicación 15. La banda de sensores se puede utilizar por ejemplo en construcciones de suelo para monitorizar eléctricamente objetos conductores, objetos con propiedades dieléctricas y objetos que contienen cargas, por ejemplo el movimiento y ubicación de un cuerpo humano como se describe por ejemplo en la publicación WO2005/020171A1. Por ejemplo, la banda de sensores es útil para monitorizar personas ancianas o disminuidas y sus funciones vitales.

10 monitorización de presos en jaulas y prisiones, automatización industrial y doméstica, sistemas de airbag de vehículos y otras aplicaciones de detección.

La presente invención también está relacionada con un método para fabricar una banda de sensores como se define en la reivindicación 10.

Antecedentes

15 La publicación WO 2006/003245 describe un producto de sensores para detección de campo eléctrico. El producto de sensores es en forma de banda, y comprende zonas conductoras secuenciales que se han conectado a conductores. Los conductores son paralelos entre sí.

20 La publicación WO 2006/003245 describe que conductores rectos paralelos se extienden en la dirección longitudinal de una banda. La publicación enseña que hay dos posibilidades para disponer el contacto entre una zona conductora y un conductor: 1) se forma una vía a través de la banda, y se rellena con tinta conductora mientras el conductor se forma, p. ej., imprimiendo la superficie reversa de la banda, formando así un recorrido conductor a través de la banda, 2) se forma un puente dieléctrico sobre los conductores, y el puente dieléctrico es discontinuo en el punto en el que se desea un contacto eléctrico.

25 El documento EP 1361502 describe un controlador de correa (dispositivo de entrada) que incluye un miembro de conexión de correa en forma de cincha que conecta la correa en forma de bucle, y un cordón de conexión que conecta el miembro de conexión a un dispositivo de audio portátil. Además, el documento FR 2744546 describe alfombras detectoras aislantes y flexibles puestas bajo las cubiertas exteriores de, p. ej., asientos de automóvil que llevan electrodos en varios niveles que forman un patrón regular sobre la superficie de soporte, excepto donde se requiere coser. Todos los electrodos se conectan a procesadores de circuitos integrados programados para conectar grupos de electrodos seleccionados sucesivamente a potenciales de protección, inyección y medición.

30

Con el fin de lograr una banda de sensores fácil de utilizar y funcional, la construcción del contacto entre la zona conductora y el conductor es sumamente importante porque la banda se debe poder cortar donde se desee.

Compendio de la invención

35 La meta de la invención es crear una banda de sensores que tenga una estructura simple y sea fácil de fabricar. Cuando la banda de sensores se implementa en un plano, no se requieren vías ni puentes dieléctricos.

Un beneficio adicional de la estructura entre algunas variaciones de la banda de sensores es que el patrón de los electrodos de sensor y los conductores se puede hacer en una sola etapa de procesamiento.

40 Además, la estructura de sensores presentada aquí también se puede caracterizar por la característica de que la banda de sensores se puede cortar a través de la dirección longitudinal de la banda en cualquier lugar a lo largo de la dirección de la banda, y el laminado cortado de sensores formará una entidad funcional hasta un número de sensores que no supere el número de conductores que atraviesan los cantos de corte. Así, durante la fabricación, la estructura de la banda de sensores es insensible al número de zonas conductoras que se requieren en una banda de sensores específica para una aplicación o sistema dados a ensamblar.

45 La banda de sensores comprende un sustrato que tiene una dirección longitudinal, zonas sucesivas eléctricamente conductoras en la superficie del sustrato y un grupo de conductores paralelos (es decir, conductores próximos entre sí) que avanzan en la dirección longitudinal del sustrato. Las zonas eléctricamente conductoras actúan como sensores capacitivos, que se conectan a electrónica adecuada por medio de los conductores. La banda de sensores se puede fabricar utilizando un proceso de rollo a rollo o herramientas o cualquier otro proceso de producción en masa que pueda hacer uso de patrón idénticamente repetitivo de las zonas de sensores en la dirección de la banda.

50 El sustrato es en forma de banda. El sustrato comprende material plástico, o material fibroso en forma de una tela no tejida, tela, papel o cartón. Plásticos adecuados son, por ejemplo, plásticos que comprenden polietileno tereftalato (PET), polipropileno (PP), o polietileno (PE). Preferiblemente, el sustrato es sustancialmente flexible con el fin de conformarse a otras superficies en las que se coloca. Además de estructura de una capa, el sustrato puede comprender más capas conectadas entre sí. El sustrato puede comprender capas que se laminan entre sí, capas

extruidas, capas recubiertas o impresas, o mezclas de estas. Usualmente, hay una capa protectora en la superficie del sustrato de modo que la capa protectora cubre las zonas eléctricamente conductoras y los conductores. La capa protectora puede consistir en cualquier material flexible, por ejemplo papel, cartón o plástico, tales como PET, PP o PE. La capa protectora puede ser en forma de una tela no tejida, una tela o una lámina. Es posible un recubrimiento dieléctrico protector, por ejemplo un recubrimiento con base acrílica.

Las zonas eléctricamente conductoras comprenden material eléctricamente conductor, y las zonas eléctricamente conductoras pueden ser, por ejemplo, aunque sin quedar limitadas a ellas, capas impresas, capas recubiertas, capas evaporadas, capas electrodepositadas, capas dispersadas, láminas estratificadas, capas grabadas, láminas o capas fibrosas. La zona eléctricamente conductora puede comprender carbono conductor, capas metálicas, partículas metálicas, o fibras, o polímeros eléctricamente conductores, tales como poliacetato, polianilina, o polipirrola. Metales que se utilizan para formar las zonas eléctricamente conductoras incluyen por ejemplo aluminio, cobre y plata. Carbono eléctricamente conductor se puede mezclar en un medio con el fin de fabricar una tinta o un recubrimiento. Cuando se desea un producto sensor transparente, se pueden utilizar materiales eléctricamente conductores, tales como ITO (óxido de indio estaño), PEDOT (poli-(3,4-etilendioxitiofeno)), o nanotubos de carbono. Por ejemplo, nanotubos de carbono se puede utilizar en recubrimientos que comprenden los nanotubos y polímeros. Los mismos materiales eléctricamente conductores también se aplican a los conductores. Técnicas adecuadas para formar las zonas eléctricamente conductoras incluyen, por ejemplo, grabado químico o serigrafía (lecho plano o rotación), huecograbado, offset, flexografía, impresión con chorro de tinta, electrostatografía, electrochapado y chapado químico.

Además de los métodos mencionados anteriormente para fabricar la banda, se puede utilizar el siguiente método de fabricación. Una lámina de metal, tal como una lámina de aluminio, se lamina sobre una banda desprendible. Las zonas eléctricamente conductoras y los conductores se troquelan en la lámina de metal, y la matriz de desecho restante se enrolla en un rollo. Después de eso, una primera película protectora se lamina sobre las zonas eléctricamente conductoras y los conductores. A continuación, se retira la banda desprendible y se lamina una película de respaldo para sustituir la banda desprendible.

Beneficios del método de fabricación mencionado anteriormente incluyen:

- la materia prima es más barata,
- el método de fabricación es más barato comparado con, p. ej., grabado químico,
- el método de fabricación requiere únicamente una línea de producción, y
- la banda de sensores resultante es más delgada; el grosor de la banda de sensores puede ser inferior a 50 µm.

El método de fabricación mencionado anteriormente también se puede aplicar a bandas de sensores que comprenden zonas eléctricamente conductoras secuenciales y un grupo de conductores que se extienden en la dirección longitudinal de la banda. Una banda de sensores de este tipo se conoce a partir del documento WO 2006/003245. Las zonas eléctricamente conductoras y el grupo de conductores se troquelan en una lámina de metal, y se laminan entre dos sustratos, es decir, entre dos bandas superpuestas. Con el fin de acoplar una zona eléctricamente conductora a un conductor, es necesario un puente eléctricamente conductor entre ellos. Como el sustrato es un aislamiento eléctrico, se requieren vías a través del sustrato. Las vías a través de uno de los sustratos se disponen, por ejemplo, taladrando o perforando el sustrato. A continuación, las vías se rellenan con tinta eléctricamente conductora durante la impresión de puentes eléctricamente conductores.

Además, el método de fabricación se puede aplicar a bandas de sensores que comprendan dos o más capas superpuestas. Por ejemplo, zonas eléctricamente conductoras y sus conductores se pueden ubicar en una capa, y bucles de RF opcionales y sus conductores se pueden ubicar en otra capa. En principio, es posible utilizar diferentes técnicas, p. ej., grabado químico, impresión o troquelado, en el mismo producto. Por ejemplo, las zonas eléctricamente conductoras se pueden troquelar en una lámina de metal, pero sus conductores se pueden grabar químicamente sobre un sustrato. Las zonas eléctricamente conductoras y sus conductores se conectan entre sí a través de vías.

La banda de sensores está provista de una salida con el fin de hacer posible conectar la salida a la electrónica de control. Por ejemplo, tensiones de medición y corrientes de salida de control se pueden alimentar a través de la salida. Para un experto en la técnica está claro que la naturaleza de las señales de salida puede variar según la aplicación. Por ejemplo, en el caso de mediciones capacitivas, no hay disponible señal de corriente eficaz. En la práctica, la salida puede comprender conductores próximos entre sí sin ningún conector. En otras palabras, la salida se forma cortando la banda de sensores a través de su dirección longitudinal a una longitud deseada, y así se exponen los extremos de los conductores y están preparados para formar un contacto eléctrico. El método de conexión de la banda de sensores en contacto puede ser, pero no se limita a, conector prensado ondulado, conector de resorte, contacto por soldadura con fusión, contacto con soldadura blanda, contacto con adhesivo isotrópico o anisótropo. Sin embargo, un conector estándar utilizado en aplicaciones electrónicas comunes (p. ej., Crimpflex®, Nicomatic SA, Francia) se puede añadir a la salida.

5 Cada zona eléctricamente conductora a utilizar para detección se conecta a un conductor que forma un recorrido eléctricamente conductor entre las zonas eléctricamente conductoras y la salida. Los conductores forman un grupo de conductores paralelos que cada uno de ellos se adapta para unión. Cuando un conductor se une al grupo, cada uno de los otros conductores del grupo da espacio para el conductor unido de modo que los conductores no se cruzan entre sí. El grupo de conductores avanza en la dirección longitudinal del sustrato.

El principio mencionado anteriormente se puede implementar de diferentes maneras. Por ejemplo, los conductores paralelos se pueden extender diagonalmente sobre el sustrato, o los conductores paralelos se pueden hacer a un lado cuando un conductor nuevo se une al grupo de conductores.

10 El conductor puede comprender únicamente una parte, es decir, la primera parte, o puede comprender dos partes, es decir, las partes primera y segunda. Por ejemplo, el conductor puede ser recto por toda su longitud, consistiendo así únicamente en la primera parte, o el conductor se puede formar de dos partes rectas que se conectan entre sí de modo que las partes forman un ángulo entre sí. También es posible que la parte que está en contacto físico con la zona conductora, es decir, la segunda parte, sea curvada. Una opción posible es que las primeras partes se extiendan, por ejemplo, como ondas pero que tengan una cierta dirección de avance lineal. Además, los conductores 15 pueden enrollarse según un patrón predeterminado de modo que su distancia entre sí sea constante, es decir, los conductores son paralelos a pesar del devanado. En ese caso, la dirección de avance se determina conectando el punto de partida del conductor, o el punto de partida de la primera parte del conductor, al punto extremo (la salida) del conductor con una línea recta. La línea recta ilustra la dirección de avance. Sin embargo, también se aprecia el principio básico, es decir, cada uno de los otros conductores del grupo da espacio para el conductor unido de modo 20 que los conductores no se cruzan entre sí.

En ciertas realizaciones de la invención, los conductores se pueden disponer de una manera ensanchada en algunas posiciones de la banda con el fin de facilitar las conexiones utilizando un conector. Entre dichas posiciones ensanchadas los conductores se desplazan en la dirección longitudinal de la banda en una disposición que es lo más estrecha posible para ahorrar espacio para la zona de sensores.

25 Las primeras partes de los conductores pueden formar un ángulo con la dirección longitudinal del sustrato. El valor absoluto del ángulo es superior a 0° pero inferior a 90° , típicamente superior a $0,01^\circ$ pero inferior a 30° , más típicamente superior a $0,1^\circ$ pero inferior a 5° . En lugar de ser inferior a 5° , el límite superior puede ser inferior a 3° . Intervalos muy útiles son que el valor absoluto del ángulo sea superior a $0,5^\circ$ pero inferior a $1,5^\circ$, o que el valor absoluto del ángulo sea superior a $0,2^\circ$ pero inferior a 2° . Cuando las primeras partes se extienden, por ejemplo, como ondas, la dirección de avance de las primeras partes de los conductores forma un ángulo con la dirección longitudinal del sustrato. De manera similar, cuando la línea recta ilustra la dirección de avance del conductor libremente devanado o rizado, la línea recta forma un ángulo con la dirección longitudinal de la banda. 30

Una posible manera de implementar los conductores es disponer el grupo de los conductores paralelos de modo que los otros miembros del grupo se hagan a un lado cuando un nuevo conductor se une al grupo de conductores paralelos. Por ejemplo, los conductores pueden comprender un patrón que consiste en una parte diagonal y una parte que se une a la parte diagonal y se extiende en la dirección longitudinal de la banda. La primera parte diagonal empieza desde la zona eléctricamente conductora. El patrón se repite uno tras otro de modo que el conductor se transfiere en la dirección transversal de la banda. 35

Una estructura de conductor, que es casi similar al diseño mencionado anteriormente, puede comprender una parte que se extiende en la dirección longitudinal de la banda de sensores y una parte que es transversal a la primera parte mencionada. Las partes forman un patrón en forma de escalón que pueden hacerse a un lado cuando un nuevo conductor se une al grupo de los conductores. 40

La finalidad de la disposición mencionada anteriormente para conductores es llevar terminales eléctricos desde las zonas conductoras al canto de la banda de modo que a) los conductores no se crucen entre sí, y b) los conductores en el canto de la banda estén espaciados igualmente entre sí. Esta disposición proporciona una distancia direccional transversal constante entre los conductores que se extienden desde las zonas conductoras que están ubicadas en posiciones diferentes en la dirección de la banda. Así, no se requieren vías ni puentes dieléctricos cuando la banda de sensores se implementa en un plano porque los conductores se pueden extender sin atravesarse ni molestarse entre sí. Dicha disposición proporciona una conexión fácil y fiable entre la serie de zonas conductoras y la serie correspondiente de los conductores en el canto de la banda con una distancia constante entre conectores. Además, la banda se puede cortar donde se desee y el orden de los conductores en la posición de corte corresponde de una manera conocida a las posiciones de las zonas de sensores en la distribución de sensores que se define por su distancia desde la posición de corte. 45 50

La banda de sensores comprende patrones repetitivos que comprenden zonas conductoras sucesivas y/o secuenciales y sus conductores. Por ejemplo, un patrón se puede formar a partir de cinco zonas conductoras sucesivas y sus conductores. El patrón mencionado anteriormente es repetitivo en la longitud de la banda. 55

El número de zonas eléctricamente conductoras sucesivas 1 a N en la banda se define por el número total de líneas de conductores dispuestas para discurrir a lo largo de la dirección de la banda. Típicamente, el número de

conductores se mantiene constante a lo largo de la banda, lo que significa que cuando un nuevo conductor se adapta para unirse al grupo de conductores sucesivos y el otro conductor en el grupo se adapta para dar espacio para este conductor unido, entonces se termina el curso del conductor más exterior en el otro lado de este grupo. Así, el patrón repetitivo total de las zonas conductoras sucesivas se define por el número total de líneas de conductores paralelos. Este número se puede elegir libremente según una aplicación dada.

Además de los elementos mencionados anteriormente de la banda de sensores, la banda de sensores puede incluir, por ejemplo, bucles de RF y sus conductores. También se pueden hacer de una lámina de metal. Los bucles de RF y sus conductores se pueden disponer en la misma capa que las zonas eléctricamente conductoras y sus conductores, o los bucles de RF y sus conductores y las zonas eléctricamente conductoras y sus conductores se pueden disponer en capas superpuestas.

La banda de sensores también puede incluir un elemento secundario continuo de sensores cuyas partes se entremezclan con las zonas eléctricamente conductoras. El elemento de sensor secundario continuo se puede reservar para una señal común, tal como una señal de tierra. Este tipo de solución es importante para reducir el nivel de ruido eléctrico y así para aumentar la sensibilidad de la medición.

Además, la banda de sensores puede comprender varias distribuciones de zonas eléctricamente conductoras sucesivas. No es necesario que las zonas eléctricamente conductoras se alineen en la dirección transversal de la banda. La forma de las zonas eléctricamente conductoras pueden ser círculos, cuadrados, pero también son factibles cualesquiera otras formas. Como entenderá fácilmente un experto en la técnica, las zonas eléctricamente conductoras pueden tener casi cualquier forma imaginable. Sin embargo, algunas formas pueden ser más beneficiosas que otras, p. ej., en relación a su distribución por la banda de sensores y así con la capacidad de detección posicional de la banda.

La presente invención también está relacionada con un sistema para monitorizar un espacio. El espacio puede ser, por ejemplo, una sola habitación o un grupo de habitaciones a monitorizar. El sistema comprende una longitud dada cortada de la banda de sensores descrita en esta solicitud. Así, la longitud también comprende un sustrato que tiene una dirección longitudinal, al menos una distribución de zonas eléctricamente conductoras sucesivas formadas en la superficie del sustrato, y un grupo de conductores formados en la superficie del sustrato. Cada zona eléctricamente conductora activa se conecta eléctricamente a un conductor. Los conductores se adaptan para unirse de uno en uno al grupo de los conductores que avanzan en la dirección longitudinal del sustrato, y los otros conductores del grupo se adaptan para dar espacio para el conductor unido. Cuando un nuevo conductor se une al grupo en un lado del grupo, otro conductor termina aproximadamente en la misma ubicación en el otro lado del grupo. La longitud se monta usualmente en un suelo bajo la superficie de desgaste del suelo. El sistema también comprende medios para enviar una señal de entrada a al menos una zona eléctricamente conductora y medios para detectar una señal de salida de al menos una zona eléctricamente conductora. La señal de salida puede ser, por ejemplo, una señal diferencial o una señal de suma además de una señal en un conductor. En un sistema de sensores que funciona pasivamente, la señal de entrada puede no ser requerida.

Breve descripción de las figuras

En las figuras adjuntas,

Las figuras 1 a 4 muestran las vistas superiores de bandas de sensores para monitorizar objetos conductores,

La figura 5 muestra una vista en sección transversal (sección A-A en la figura 1) de la banda de sensores de las figuras 1 a 4,

Las figuras 6 a 9 muestran las vistas superiores de bandas de sensores para monitorizar objetos conductores,

La figura 10 muestra una vista esquemática de un método de fabricación,

La figura 11 muestra una posible manera de fabricar bucles de RF,

La figura 12 muestra una capa de un producto de dos capas,

La figura 13 muestra una vista superior de un producto de dos capas,

La figura 14 muestra una vista en sección transversal de un producto de dos capas (sección B-B en la figura 13),

La figura 15 muestra un posible diseño de un producto que comprende zonas eléctricamente conductoras y bucles de RF,

Las figuras 16 y 17 muestran vistas superiores de bandas de sensores para monitorizar objetos conductores, y

La figura 18 muestra una vista ampliada de elementos específicos de la figura 17.

Descripción detallada

- 5 La figura 1 ilustra una banda de sensores W para monitorizar objetos eléctricamente conductores, por ejemplo movimiento y ubicación de un cuerpo humano. Es posible, por ejemplo, utilizar la banda W para monitorizar personas ancianas y disminuidas. También, posibles aplicaciones incluyen, pero no se limitan a, monitorización de jaulas y prisiones, automatización industrial y doméstica, sistemas de airbag de vehículos y otras aplicaciones de detección. La banda de sensores W comprende zonas eléctricamente conductoras sucesivas 1. Un conductor 2 conecta la zona eléctricamente conductora 1 a una salida 3. La salida 3 está provista de un conector. Los conductores paralelos 2 se extienden linealmente y forman un ángulo α con la dirección longitudinal LD de la banda W.
- 10 La figura 2 muestra otro posible diseño de una banda de sensores W. La banda W comprende dos filas de zonas eléctricamente conductoras sucesivas 1. Los conductores 2, que conectan las zonas eléctricamente conductoras 1 en la fila superior a una salida 3 en el lado izquierdo, son paralelos a los conductores 2 que conectan las zonas eléctricamente conductoras 1 en la fila inferior a una salida 3 en el lado derecho. Los conductores paralelos 2 se extienden linealmente y forman un ángulo con la dirección longitudinal LD de la banda W.
- 15 La figura 3 muestra incluso otro posible diseño de una banda de sensores W. La banda W comprende dos filas de zonas eléctricamente conductoras sucesivas 1 y conductores 2 que conectan las zonas eléctricamente conductoras con la salida 3. Las zonas eléctricamente conductoras 1 en la fila superior y sus conductores 2 y las zonas eléctricamente conductoras 1 en la inferior fila y sus conductores 2 forman una imagen reflejada. Los conductores de la fila superior son paralelos entre sí y también lo son los conductores de la fila inferior.
- 20 La figura 4 muestra además un posible diseño de la banda de sensores W. Los conductores 2 comprenden primeras partes 2 que se extienden linealmente y forman un ángulo con la dirección longitudinal LD de la banda W. Los conductores 2 pueden comprender segundas partes 2b que son transversales a la dirección longitudinal de la banda de sensores W. Sin embargo, la forma de la segunda parte puede variar.
- 25 La figura 5 muestra una vista en sección transversal (sección A-A). El producto de sensores comprende un sustrato 5, zonas eléctricamente conductoras 1 que forman elementos de sensores formados en la superficie del sustrato 5 y conductores 2 que conectan los elementos de sensores a una salida. Las zonas eléctricamente conductoras 1 pueden consistir, por ejemplo, en cobre grabado químicamente. Encima del sustrato 5 hay una capa protectora 4.
- La figura 6 muestra un posible diseño de la banda de sensores W. En este caso, la unión de la primera parte 2a y la segunda parte 2b es curvada.
- 30 La figura 7 muestra otro posible diseño de la banda de sensores W. Un patrón de conductores consiste en una parte 6a y una parte 6b. La parte 6a es diagonal, y la parte 6b se extiende en la dirección longitudinal de la banda W. El patrón de conductores se repite de modo que se forma todo el conductor 2. Cuando un nuevo conductor 2 se une al grupo de los conductores, los otros conductores 2 del grupo se adaptan para dar espacio para el nuevo conductor 2, es decir, los otros conductores se adaptan para hacerse a un lado.
- 35 La figura 8 muestra un diseño realizado utilizando conductores 2 que consisten en una parte 6a que es paralela a la dirección transversal de la banda W y una parte 6b que se extiende en la dirección longitudinal de la banda W. Así, las partes 6a, 6b son perpendiculares entre sí. Cuando un nuevo conductor 2 se une al grupo de los conductores, los otros conductores 2 del grupo se adaptan para dar espacio para el nuevo conductor 2, es decir, los otros conductores se adaptan para hacerse a un lado.
- 40 La figura 9 muestra todavía otro posible diseño de la banda de sensores W. Hay dos distribuciones secuenciales de zonas conductoras 1. Cada zona conductora 1 está en conexión con un conductor 2. Los conductores 2 comprenden una primera parte 2a y una segunda parte 2b o 2b'. Las primeras partes 2a de los conductores 2 forman un ángulo con la dirección longitudinal del sustrato.
- 45 La figura 10 muestra una vista esquemática de un método de fabricación posible. Una banda desprendible 8 se desenrolla de un rollo 7. Se aplica adhesivo fundido en caliente en la banda desprendible 8 en un prensador de recubrimiento 9. Tras su aplicación, el adhesivo fundido en caliente se enfría; para el enfriamiento se puede utilizar un rollo de refrigeración 10. Una lámina de metal 12, tal como una lámina de aluminio cuyo grosor puede ser de 5 μm to 20 m, por ejemplo, se desenrolla de un rollo 11. La lámina de metal 12 y la banda desprendible 8 se laminan juntas en un prensador laminador 13. A continuación, la lámina de metal 12 se troquela en una troqueladora rotatoria 14 con el fin de formar las zonas conductoras 1 y los conductores 2, pero la banda desprendible 8 permanece sólida. La matriz de desecho que no se utiliza para el producto se enrolla sobre un rollo 15.
- 50 Una primera película protectora 16, es decir, la película protectora con adhesivo para el lado de cara de la banda W se desenrolla de un rollo 17. La película protectora 16 se ha proporcionado con una banda desprendible 18 que se enrolla sobre un rollo 19. La banda desprendible 8 que tiene las zonas conductoras 1 y los conductores 2 en su superficie se lamina con la película protectora 16 en un prensador laminador 20. Después de eso, la banda desprendible 8 se retira y se enrolla sobre un rollo 21.
- 55

- Es importante que la primera película protectora 16 sea laminada inmediatamente sobre la banda desprendible 8 porque de otro modo las zonas conductoras 1 y los conductores 2 hechos de la lámina de metal se podrían arrugar o dañarse de otro modo. También se adhieren mal a la banda desprendible 8. Inmediatamente significa en este caso que no puede tener lugar una etapa de proceso entre la etapa de troquelado y la etapa de laminación que podría arrugar o dañar de otro modo los elementos que se troquelean en lámina de metal, es decir, no debería haber, p. ej., ángulos de giro bruscos ni rollos que tengan un diámetro pequeño en la línea de producción.
- Una película de respaldo 24, es decir, la película protectora con adhesivo para el lado reverso de la banda W, se desenrolla de un rollo 22. La película de respaldo 24 se ha proporcionado con una banda desprendible 25 que se enrolla sobre un rollo 23. La película de respaldo 24 se lamina en un prensador 26 con la primera película protectora 16 de modo que las zonas eléctricamente conductoras 1 y los conductores 1 permanezcan entre las dos películas protectoras 16, 24. Después del prensador 26, la banda de sensores se enrolla sobre un rollo 27. La película de respaldo también se puede aplicar sin adhesivo ni banda desprendible dado que ya hay adhesivo en la primera película protectora 16 y en las zonas conductoras.
- El método mencionado anteriormente se puede utilizar para las bandas de sensores que se describen anteriormente y en los ejemplos más adelante en esta solicitud. Además, el método se puede utilizar en bandas de sensores como se describe en el documento WO 2006/003245 que describe conductores rectos paralelos que se extienden en la dirección longitudinal de una banda. Se puede taladrar una vía a través de la primera o la segunda película protectora (es decir, la película de respaldo), y la vía se rellena con tinta conductora, formando así un recorrido conductor a través de la banda. También es posible perforar la primera película protectora o la película de respaldo.
- La figura 11 muestra una posible manera de fabricar bucles de RF 28. Los bucles de RF 28 y sus conductores 29 se troquelean con lámina de metal en un proceso que es similar al proceso que se muestra para las zonas eléctricamente conductoras 1 y sus conductores 2 en la figura 10.
- La figura 12 muestra la primera capa de una banda de sensores de dos capas W2. La primera capa comprende un sustrato, zonas eléctricamente conductoras 1 y sus conductores 2.
- La figura 13 muestra una banda de sensores de dos capas W2. La banda de sensores W2 se ilustra como transparente de modo que la primera capa se puede ver a través de la segunda capa. La primera capa es como se ilustra en la figura 12, es decir, la primera capa comprende zonas eléctricamente conductoras 1 y sus conductores 2. La segunda capa es como se ilustra en la figura 11, es decir, la segunda capa comprende bucles de RF 28 y sus conductores 29.
- La figura 14 muestra una vista en sección transversal de la banda de sensores de la figura 13 (sección B-B). La banda de sensores comprende dos capas, la primera capa 30 y la segunda capa 31 que se conectan entre sí. Las capas se pueden conectar utilizando, p. ej., adhesivo. La primera capa 30 comprende bucles de RF 28 y sus conductores 29. La segunda capa 31 comprende zonas eléctricamente conductoras 1 y sus conductores 2. La primera capa 30 se puede cubrir por una tercera capa 32. La primera capa 30 y la tercera capa 32 se pueden conectar adhesivamente entre sí. Es posible conectar los conductores de ambas capas 30, 31 al mismo conector utilizando un conector de prensado ondulado que rompe parcialmente la estructura de la banda de sensores en el conector.
- La banda de dos capas se puede fabricar de modo que ambas capas se fabrican por separado, es decir, las zonas eléctricamente conductoras y sus conductores en una banda desprendible se conectan a una película protectora, y los bucles de RF y sus conductores en otra banda desprendible se conectan a otra película protectora. Una de las bandas desprendibles se retira, y las películas protectoras se laminan juntas. Se conecta una película de respaldo para cubrir esos elementos que permanecen expuestos, es decir, cualquiera de las zonas eléctricamente conductoras y sus conductores, o los bucles de RF y sus conductores.
- La figura 15 muestra una vista superior de una banda de sensores W que comprende zonas eléctricamente conductoras 1, conductores 2 de las zonas eléctricamente conductoras, bucles de RF 28 y conductores 29 de los bucles de RF. Cuando los conductores 2 de las zonas eléctricamente conductoras 1 y los conductores 29 de los bucles de RF 28 se entremezclan, como se muestra en la figura 15, es posible disponer todos los elementos requeridos, es decir, las zonas eléctricamente conductoras 1, los bucles de RF 28 y los conductores 2, 29, en únicamente una capa.
- Las figuras 16 y 17 muestran vistas superiores de una banda de sensores W. Una característica común en estos dibujos es que la zona que se ha reservado para conductores 2 se hace muy estrecha comparada con la anchura total de la zona en la que existen las zonas conductoras 1 y los conductores 2. La anchura de la zona que se ha reservado para los conductores 1 podría ser un 15 %, preferiblemente un 10 %, de la anchura total de la zona en la que se sitúan las zonas conductoras 1 y los conductores 2. La razón para esta disposición es que las zonas conductoras 1 deben tener tanto espacio como sea posible reservado para uso de detección. Las zonas conductoras 1 y los conductores 2 se sitúan en el mismo lado de la banda. Las bandas de las figuras 16 y 17 también se proporcionan con un elemento de sensor secundario continuo 40 que se ha reservado para una señal común, tal como una señal de tierra. La señal de tierra y la forma de las zonas conductoras 1 se pueden utilizar para tener un

efecto en el nivel de ruido de las señales y, así, para mejorar la sensibilidad de los sensores. El uso de la señal de tierra no es obligatorio pero se puede utilizar en aplicaciones que requieren sensibilidad y menos ruido eléctrico.

5 Dependiendo de la aplicación, la señal de tierra u otra señal común pueden evitar algunas de las zonas eléctricamente conductoras 1, y en cambio se pueden disponer únicamente desde una sin otra hasta la enésima zona conductora 1, por ejemplo.

10 En la realización ilustrada en la figura 9, por ejemplo, las zonas conductoras 1, dispuestas una al lado de otra y formando, en principio, parejas de zonas de sensores, se pueden utilizar de tal manera que la primera de las zonas de sensores en dicha pareja se puede utilizar como señal de tierra contra la que se puede medir la señal de la segunda zona en la misma pareja. Además, las zonas de señal de tierra en parejas diferentes se pueden conectar juntas en un nivel de tierra común o se pueden mantener separadas.

15 En la realización ilustrada en la figura 1, por ejemplo, cada una de las zonas conductoras 1 se puede rodear con aros protectores que proporcionan un elemento de sensor secundario a utilizar, por ejemplo, como una señal de tierra. Dichos aros protectores pueden encerrar la zona conductora desde todas direcciones excepto dejando una ruta para el conductor 2b. De nuevo, dichos aros protectores se pueden conectar juntos para proporcionar una señal/sensor secundario común o se pueden mantener separados, por ejemplo, para medición diferencial.

En la figura 16, las zonas conductoras 1 y el elemento secundario continuo de sensores 40 forman un patrón que se asemeja a dedos cruzados, es decir, las zonas conductoras 1 tienen la forma de la letra "E" y el elemento secundario continuo de sensores 40 tiene una parte que se asemeja a la imagen reflejo de la letra "E", y la forma de la letra "E" y su imagen reflejo se entremezclan.

20 En la figura 17, el patrón sigue el mismo principio que en la figura 16 pero las zonas conductoras 1 y el elemento secundario continuo de sensores se han logrado por formas circulares conectadas con conductores estrechos.

25 Con el fin de simplificar la conexión eléctrica a la banda de sensores, el grupo de conductores 2 se ha ensanchado en la dirección transversal de la banda en ubicaciones A y B como se muestra en la figura 16 y 17 para adaptar más fácilmente a un conector u otras disposición de conexión. La banda preferiblemente se corta en estas ubicaciones de modo que el conector se puede disponer simplemente en el canto de la banda. Naturalmente, el otro extremo de la banda para cualquier longitud dada se puede cortar en cualquier sitio a lo largo de la dirección de la banda sin afectar a la funcionalidad de los sensores.

30 Cuando se corta la banda en una ubicación deseada (por ejemplo ubicaciones de conector A o B), se conoce el orden mutuo de los conductores 2 con respecto a la ubicación de una zona eléctricamente conductora 1 definida a partir de la ubicación de corte, es decir, la ubicación de conector. Por ejemplo, en la ubicación de corte/conector A (véase la figura 16 y 17), el 1^{er} conductor siempre es la señal común (tierra), el 2^o conductor es el sensor más cercano (sensor 1) contando desde la ubicación de corte. Para la ubicación B, de nuevo el 1^{er} conductor es la señal común, el 2^o conductor es el sensor más cercano (sensor 2) desde la ubicación de corte y el 3^{er} conductor es el siguiente sensor (sensor 1).

35 La figura 18 muestra una vista ampliada de elementos específicos de la figura 17. La figura 18 ilustra cómo se ha ensanchado el grupo de conductores y cómo se une un conductor 2 a un grupo de conductores.

40 Por toda la solicitud, el término "sucesivo" se utiliza cuando se describe la colocación mutua de las zonas de sensores dentro de una distribución que consiste en dichas zonas de sensores. Estas distribuciones de nuevo se seguirán entre sí de una manera repetitiva a lo largo de la dirección longitudinal de la banda. Zonas de sensores sucesivas no se limitan aquí a realizaciones en las que dichas zonas se siguen entre sí a lo largo de la dirección longitudinal de modo que la zona del sensor anterior tiene que terminar en la dirección longitudinal antes de que empiece la zona del sensor sucesivo. También es posible que estas dos o más zonas de sensores "se superpongan" entre sí en la dirección transversal de la banda de modo que ambos sensores discurren uno al lado de otro una cierta longitud de la banda. Son posibles todas realizaciones que se disponen para tener zonas de sensores galvánicamente separadas proporcionadas a lo largo de la dirección longitudinal de la banda de alguna manera en la que este patrón avanza a lo largo de dicha dirección longitudinal. No es necesario que las zonas de sensores dentro de una distribución formen ninguna secuencia específica.

En adelante, la invención se describirá mediante ejemplos:

EJEMPLO 1.

50 Se fabrica una banda de sensores según la invención. La partes de metal se pueden hacer de, por ejemplo, aluminio o cobre grabados químicamente, y las partes de polímero de, por ejemplo, PET, PP o PE.

Etapas de fabricación:

1. En primer lugar se imprimen patrones de líneas continuas de conductores y zonas conductoras de sensores, por ejemplo, en el laminado de cobre/PET o aluminio/PET con reserva de grabado químico por UV (p. ej. Coates XV1000).
- 5 2. El metal exterior a la zona de reserva se retira por grabado químico. (Después de eso, también se puede retirar la capa de reserva).
3. Se recubren o laminan capas protectoras (p. ej. película de PET, PP o PE).
4. Se conecta conector y/o electrónica

10 La impresión de reserva se puede hacer por cualquier técnica de impresión común, por ejemplo por serigrafía (lecho plano o rotación), huecograbado, offset o flexografía.

El grabado químico se puede hacer por cualquier proceso de grabado químico común, por ejemplo un proceso basado en cloruro de hierro, hidróxido de sodio o cloruro de hidrógeno.

EJEMPLO 2.

15 Zonas conductoras incluyen, por ejemplo, plata conductora o carbono, y partes de polímero consistentes en PET, PP o PE.

1. Líneas continuas de conductores y zonas de sensores conductoras se imprimen con pasta conductora (p. ej. pasta de plata o carbono) sobre el sustrato
2. Se recubren o laminan capas protectoras (p. ej. película de PET, PP o PE).
3. Se conecta conector y/o electrónica

20 Los conductores y sensores se pueden imprimir por cualquier técnica de impresión común, tal como, por ejemplo por serigrafía (lecho plano o rotación), huecograbado, offset o flexografía.

EJEMPLO 3.

1. Líneas continuas de conductores y zonas de sensores conductoras se troquelan, por ejemplo, a partir de laminado de cobre/PET o aluminio/PET
- 25 2. Se recubren o laminan capas protectoras (p. ej. película de PET, PP o PE).
3. Se conecta conector y/o electrónica

30 Un experto en la técnica entenderá fácilmente que todas las características de la banda de sensores son intercambiables. Si una determinada característica se explica en conexión con una determinada banda de sensores, está claro que la característica se puede sustituir por dicha característica que se explica en conexión con otra banda de sensores.

La invención se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una banda de sensores (W) para detección de campo eléctrico, que comprende:
 - un sustrato (5) que tiene una dirección longitudinal,
 - al menos una distribución de zonas de sensores eléctricamente conductoras (1) formadas para seguirse entre sí de una manera sucesiva a lo largo de la dirección longitudinal y dispuestas en un lado del sustrato, y
 - un grupo de conductores (2) paralelos entre sí formados en el mismo lado del sustrato, cada zona de sensor eléctricamente conductora (1) que se va a utilizar con finalidad de detección se conecta eléctricamente a un conductor de dicho grupo de conductores,

en donde nuevos conductores (2) se unen de uno en uno al grupo de conductores avanzando en la dirección longitudinal del sustrato y los otros conductores del grupo de conductores reciben espacio para los nuevos conductores de unión de tal manera que cuando uno de los nuevos conductores se une al grupo en el lado de las zonas de sensores eléctricamente conductoras, otro conductor de dicho grupo de conductores termina aproximadamente en la misma ubicación de la dirección longitudinal en el lado del grupo de conductores opuesto a las zonas de sensores eléctricamente conductoras de modo que el número de conductores en el grupo de conductores se mantiene constante a lo largo de la banda de sensores (W),

en donde la banda de sensores (W) comprende un patrón repetitivo que se forma de las zonas de sensores sucesivas eléctricamente conductoras (1) y sus conductores (2), cuyo patrón es repetitivo en la dirección longitudinal de la banda de sensores (W) y dispuesto de manera que permite el corte a través de la dirección longitudinal de la banda de sensores (W) en cualquier lugar a lo largo de esta dirección y el corte de banda de sensores formará una banda de sensores funcional hasta varias zonas de sensores eléctricamente conductoras que no superan el número de los conductores que atraviesan un canto de corte resultante del corte a través de la dirección longitudinal de la banda de sensores (W).
2. La banda de sensores según la reivindicación 1, en donde los conductores tienen primeras partes que se extienden hacia una salida (3), las primeras partes de los conductores forman un ángulo con la dirección longitudinal del sustrato, el valor absoluto del ángulo es superior a 0° pero inferior a 90°.
3. La banda de sensores según la reivindicación 1, en donde el valor absoluto del ángulo es superior a 0,1° pero inferior a 5°.
4. La banda de sensores según la reivindicación 1, en donde la banda de sensores comprende un elemento de sensor secundario continuo para una señal común.
5. La banda de sensores según la reivindicación 1, en donde las zonas eléctricamente conductoras (1) o los conductores comprenden una capa impresa, recubierta, electrodepositada, evaporada, pulverizada, grabada químicamente o laminada.
6. La banda de sensores según la reivindicación 1, en donde las zonas eléctricamente conductoras o los conductores comprenden una capa metálica, una capa de plástico eléctricamente conductora o una capa fibrosa eléctricamente conductora.
7. La banda de sensores según la reivindicación 1, en donde las zonas eléctricamente conductoras o los conductores comprenden carbono conductor o polímeros eléctricamente conductores.
8. La banda de sensores según la reivindicación 1, en donde el sustrato es una película que comprende material de polímero, papel o cartón, material textil o no tejido.
9. La banda de sensores según la reivindicación 1, en donde la banda de sensores comprende una capa superior que comprende una película de material plástico, papel o cartón, o un recubrimiento dieléctrico.
10. Un método para fabricar una banda de sensores de la reivindicación 1, en donde el método comprende
 - troquelar una lámina de metal conectada a la superficie de una banda desprendible para formar zonas eléctricamente conductoras y sus conductores,
 - conectar una primera película protectora a la banda desprendible de modo que cubra las zonas eléctricamente conductoras y sus conductores, y
 - sustituir la banda desprendible por una película de respaldo.
11. El método de la reivindicación 10, en donde el método comprende

- troquelar la lámina de metal conectada a la superficie de la banda desprendible para formar bucles de RF y sus conductores de modo que los bucles de RF y sus conductores se formen en la misma etapa de proceso que las zonas eléctricamente conductoras y sus conductores, y
- 5 - conectar la primera película protectora a la banda desprendible de modo que cubra las zonas eléctricamente conductoras y sus conductores, y los bucles de RF y sus conductores.
- 12. El método de la reivindicación 10, en donde el método comprende
 - troquelar una lámina de metal conectada a la superficie de una segunda banda desprendible para formar bucles de RF y sus conductores de modo que los bucles de RF y sus conductores se formen en una etapa de proceso diferente que las zonas eléctricamente conductoras y sus conductores, y
- 10 - conectar una segunda película protectora a la segunda banda desprendible de modo que cubra los bucles de RF y sus conductores.
- 13. El método de la reivindicación 12, en donde el método comprende
 - retirar una de las bandas desprendibles, y
 - superponer la primera película protectora y la segunda película protectora.
- 15 14. El método de la reivindicación 13, en donde la primera película protectora y la segunda película protectora se laminan juntas.
- 15. Un sistema para monitorizar un espacio, el sistema comprende al menos una longitud de una banda de sensores (W) que comprende:
un sustrato (5) que tiene una dirección longitudinal,
- 20 al menos una distribución de zonas de sensores eléctricamente conductoras (1) formadas para seguirse entre sí de una manera sucesiva a lo largo de la dirección longitudinal y dispuestas en un lado del sustrato, y
un grupo de conductores (2) paralelos entre sí formados en el mismo lado del sustrato, cada zona de sensor eléctricamente conductora (1) que se va a utilizar con finalidad de detección se conecta eléctricamente a un conductor de dicho grupo de conductores, y
- 25 medios para detectar una señal de salida de al menos una zona eléctricamente conductora,
en donde nuevos conductores (2) se unen de uno en uno al grupo de conductores avanzando en la dirección longitudinal del sustrato y los otros conductores del grupo de conductores reciben espacio para los nuevos conductores de unión de tal manera que cuando uno de los nuevos conductores se une al grupo en el lado de las zonas de sensores eléctricamente conductoras, otro conductor de dicho grupo de conductores termina
- 30 aproximadamente en la misma ubicación de la dirección longitudinal en el lado del grupo de conductores opuesto a las zonas de sensores eléctricamente conductoras de modo que el número de conductores en el grupo de conductores se mantiene constante a lo largo de la banda de sensores (W),
en donde la banda de sensores (W) comprende un patrón repetitivo que se forma de las zonas de sensores sucesivas eléctricamente conductoras (1) y sus conductores (2), cuyo patrón es repetitivo en la dirección longitudinal
- 35 de la banda de sensores (W) y dispuesto de manera que permite el corte a través de la dirección longitudinal de la banda de sensores (W) en cualquier lugar a lo largo de esta dirección y el corte de banda de sensores formará una banda de sensores funcional hasta varias zonas de sensores eléctricamente conductoras que no superan el número de los conductores que atraviesan un canto de corte resultante del corte a través de la dirección longitudinal de la banda de sensores (W).
- 40 16. Un sistema según la reivindicación 15, en donde varias longitudes de la banda de sensores se disponen para cubrir una zona más grande dentro de un espacio dado y se disponen para monitorizar electrónicamente dicho espacio.

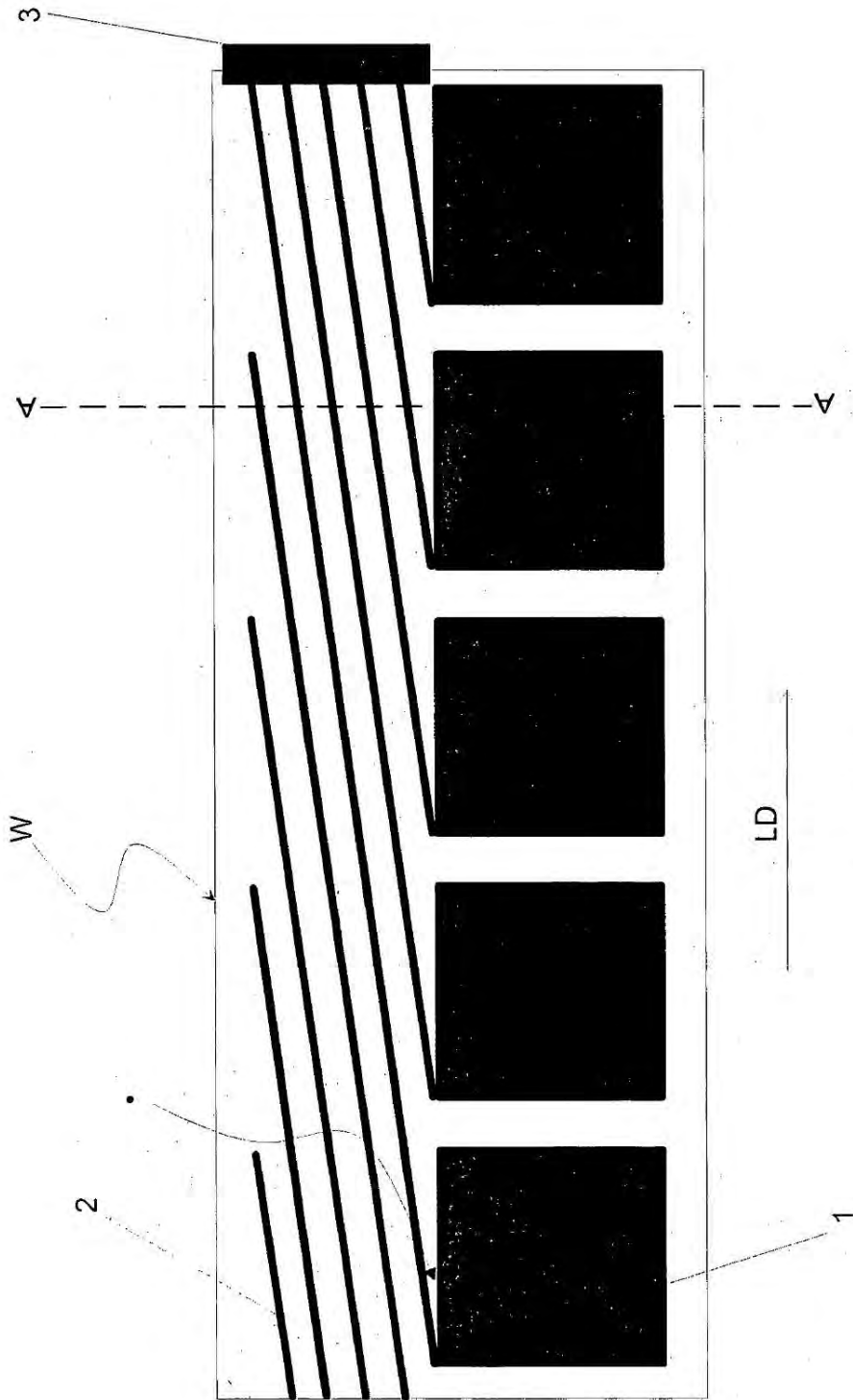


Fig. 1

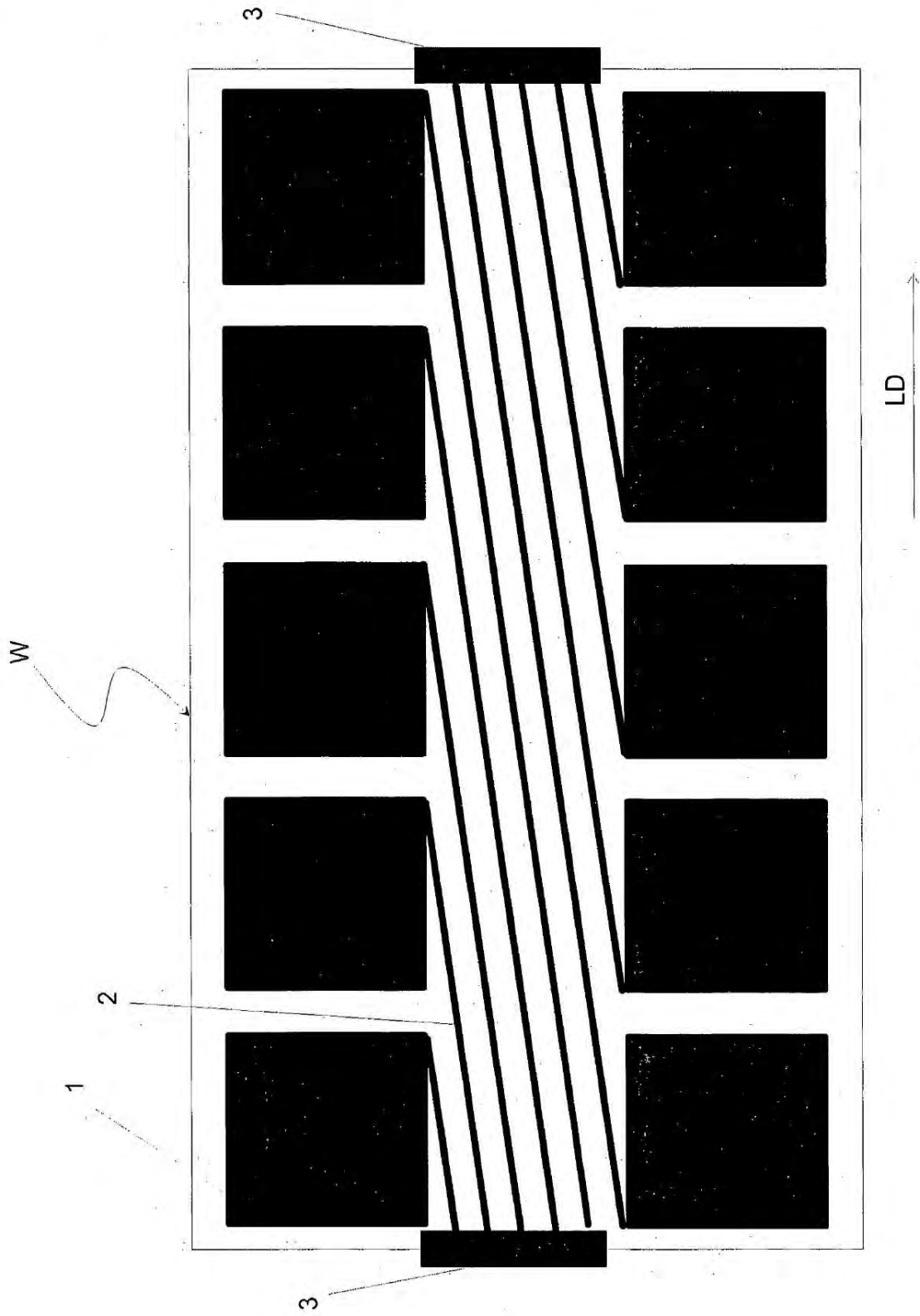


Fig. 2

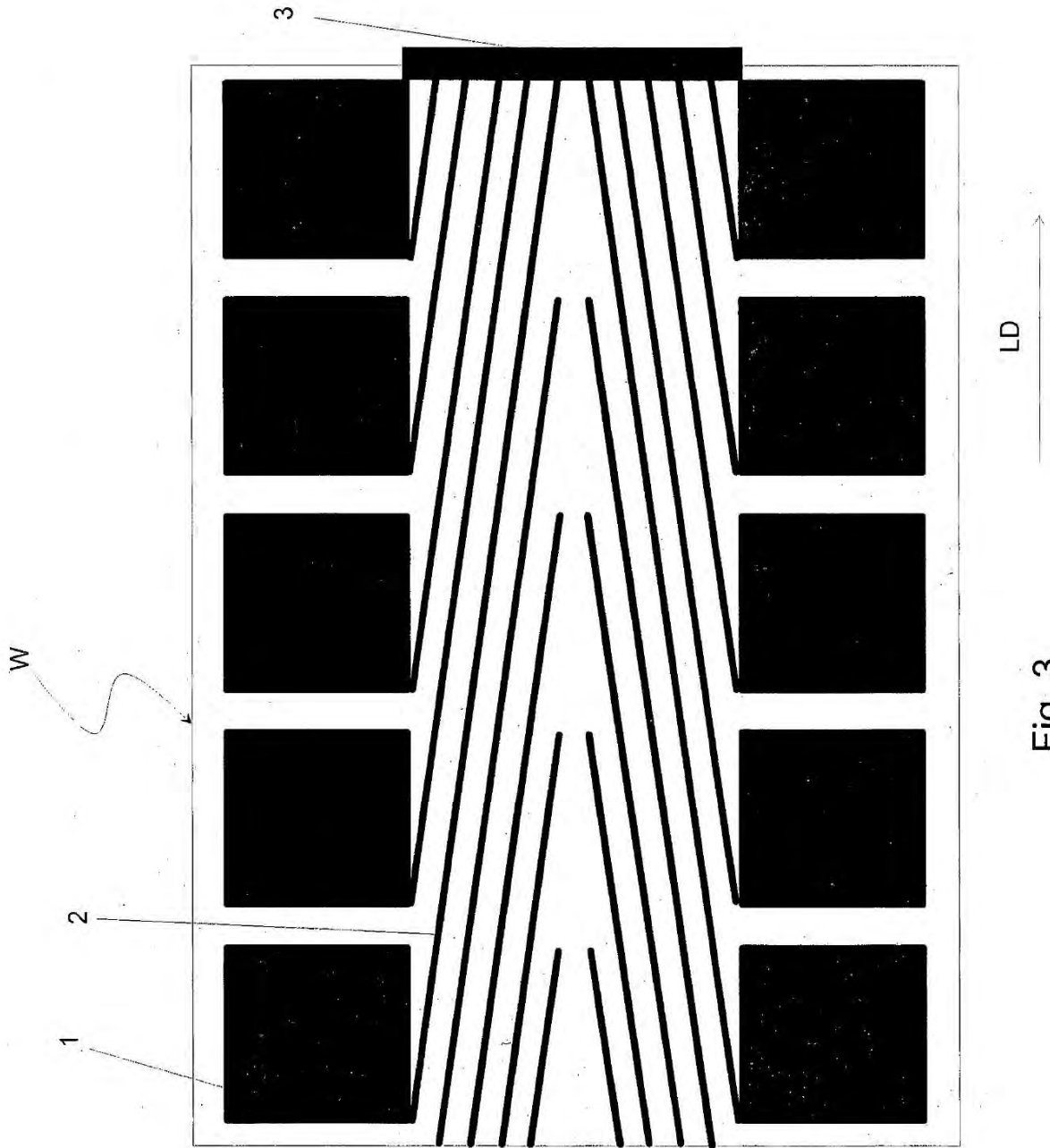


Fig. 3

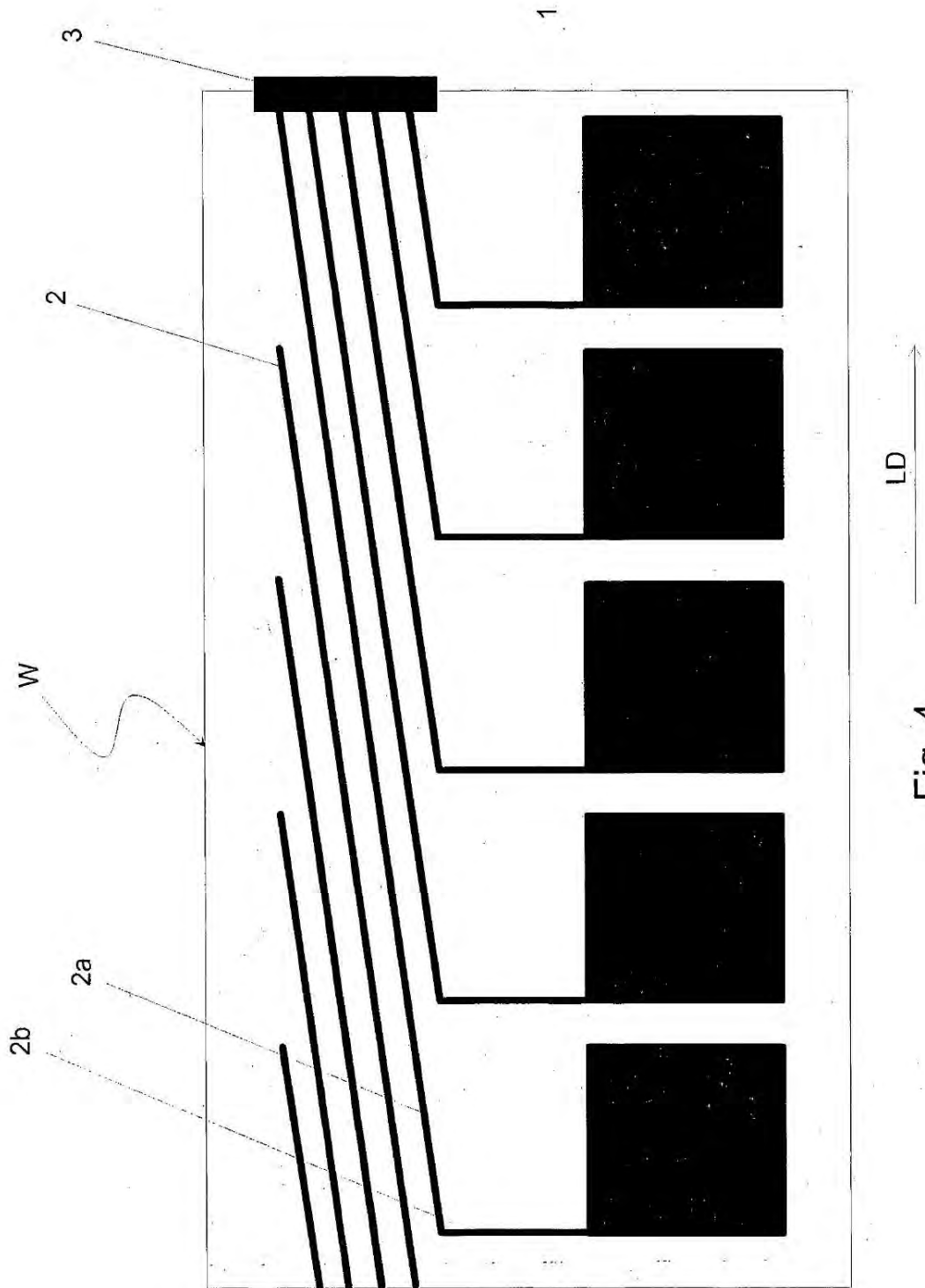


Fig. 4

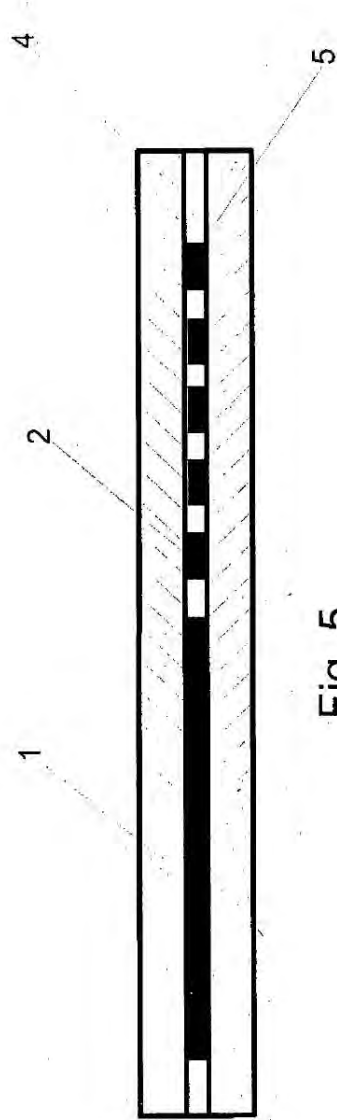


Fig. 5

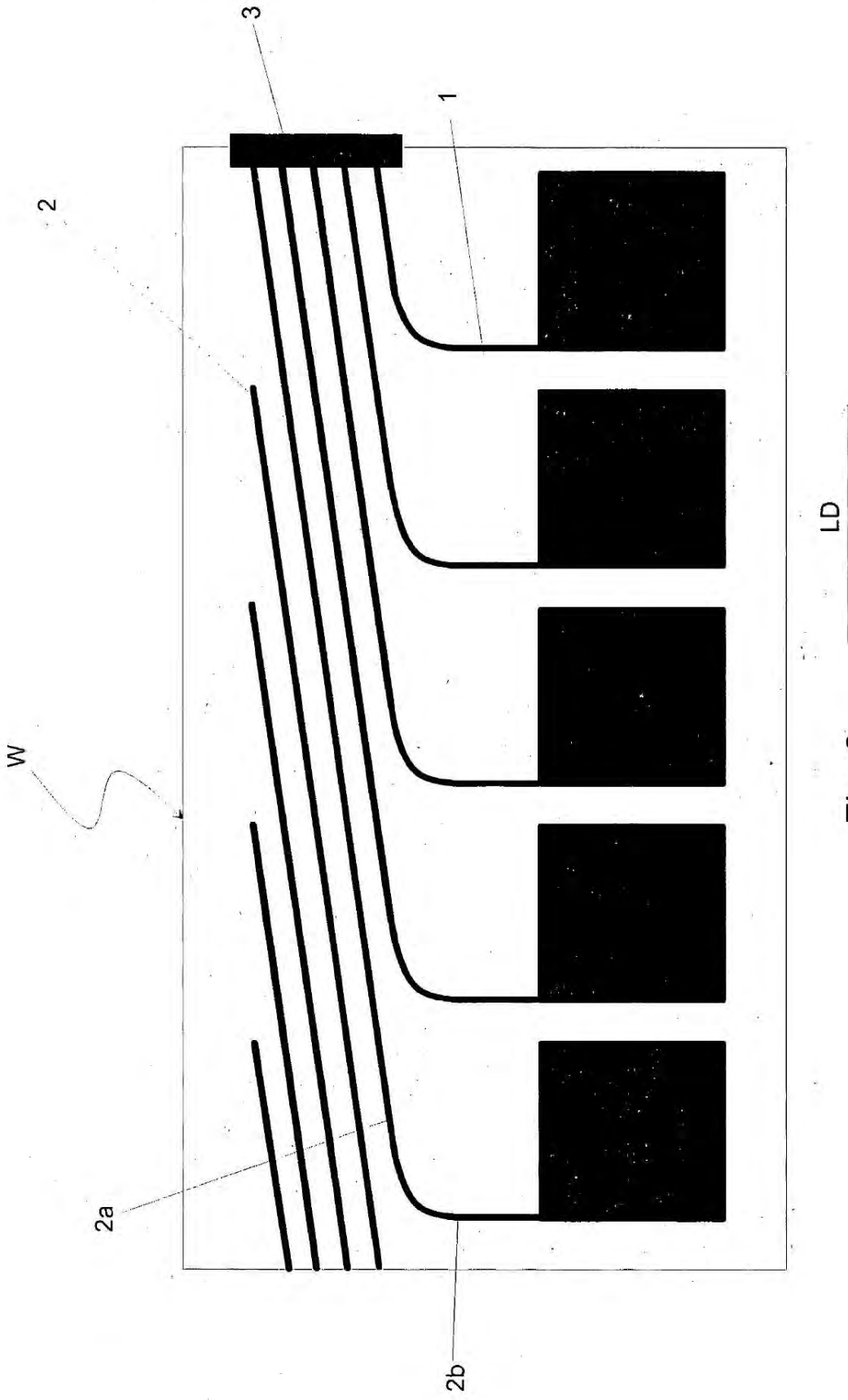


Fig. 6

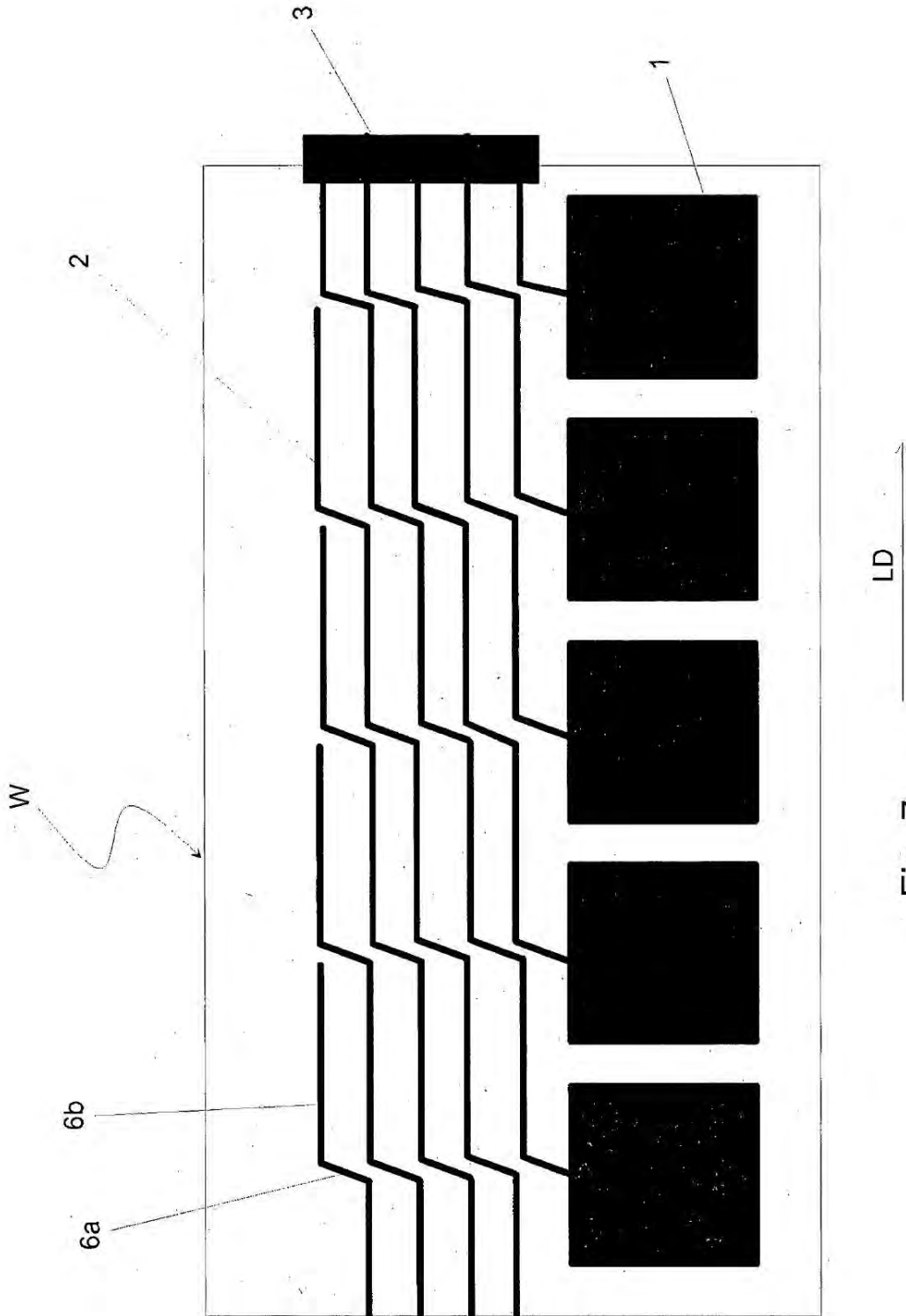


Fig. 7

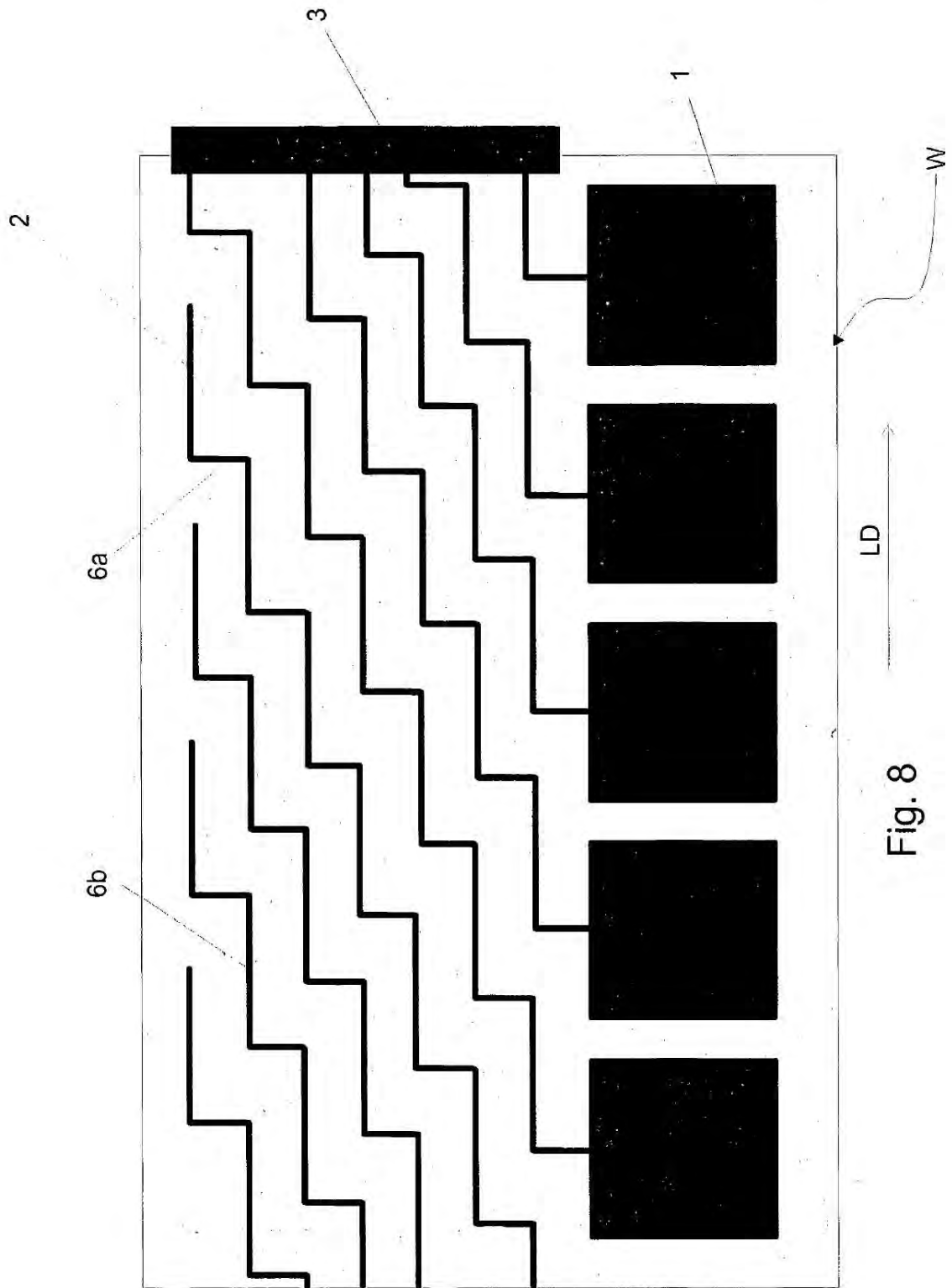
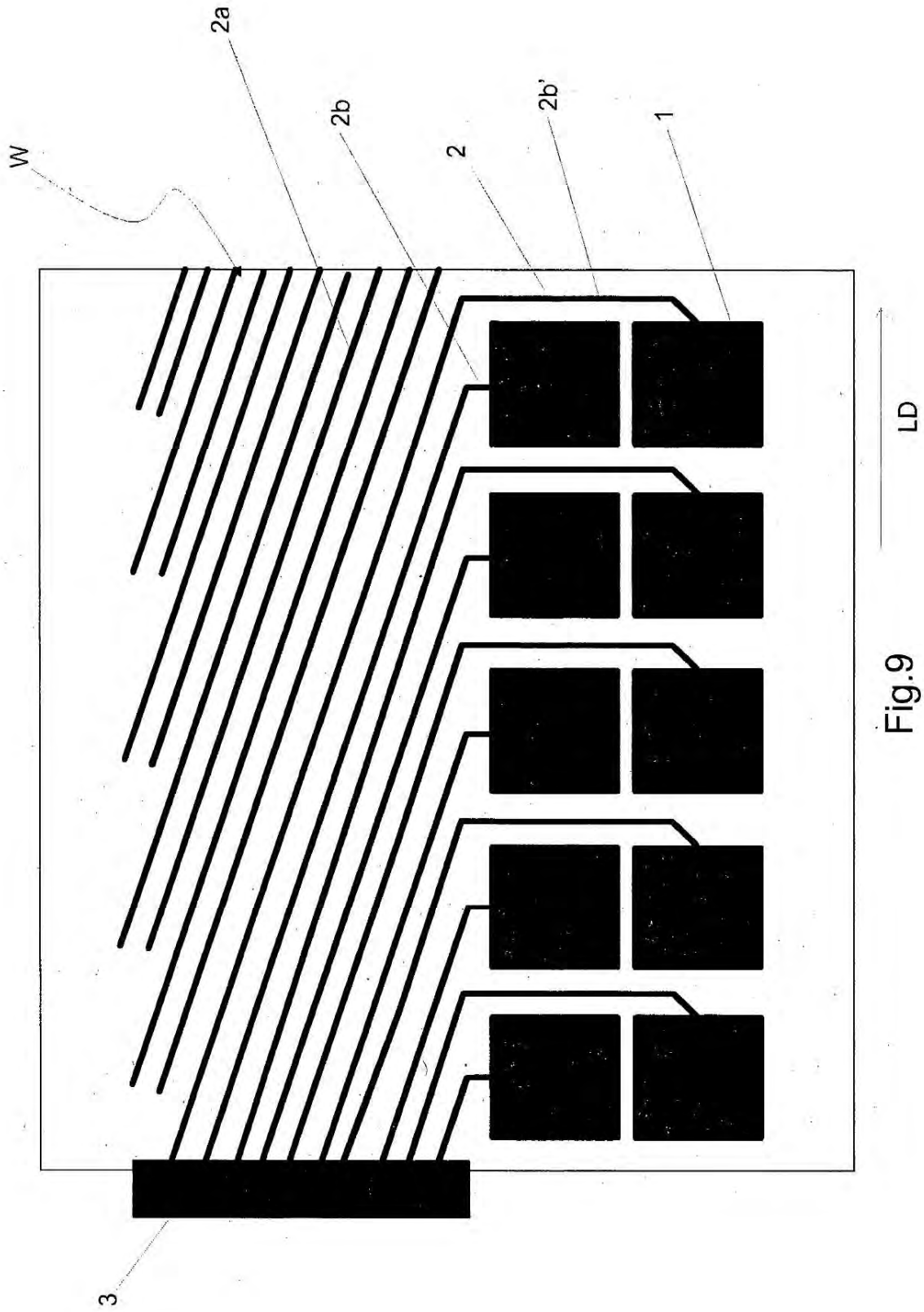


Fig. 8



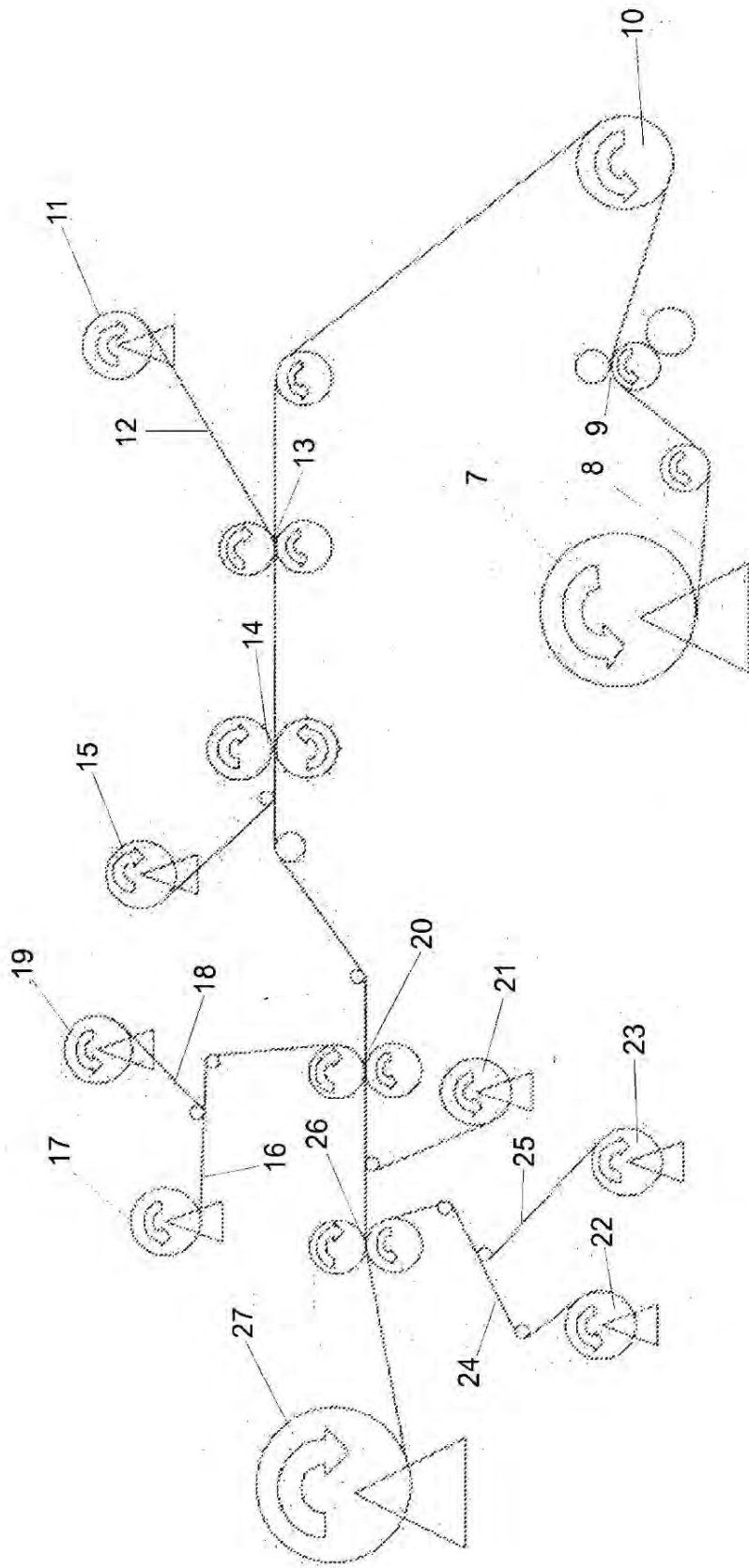


Fig. 10

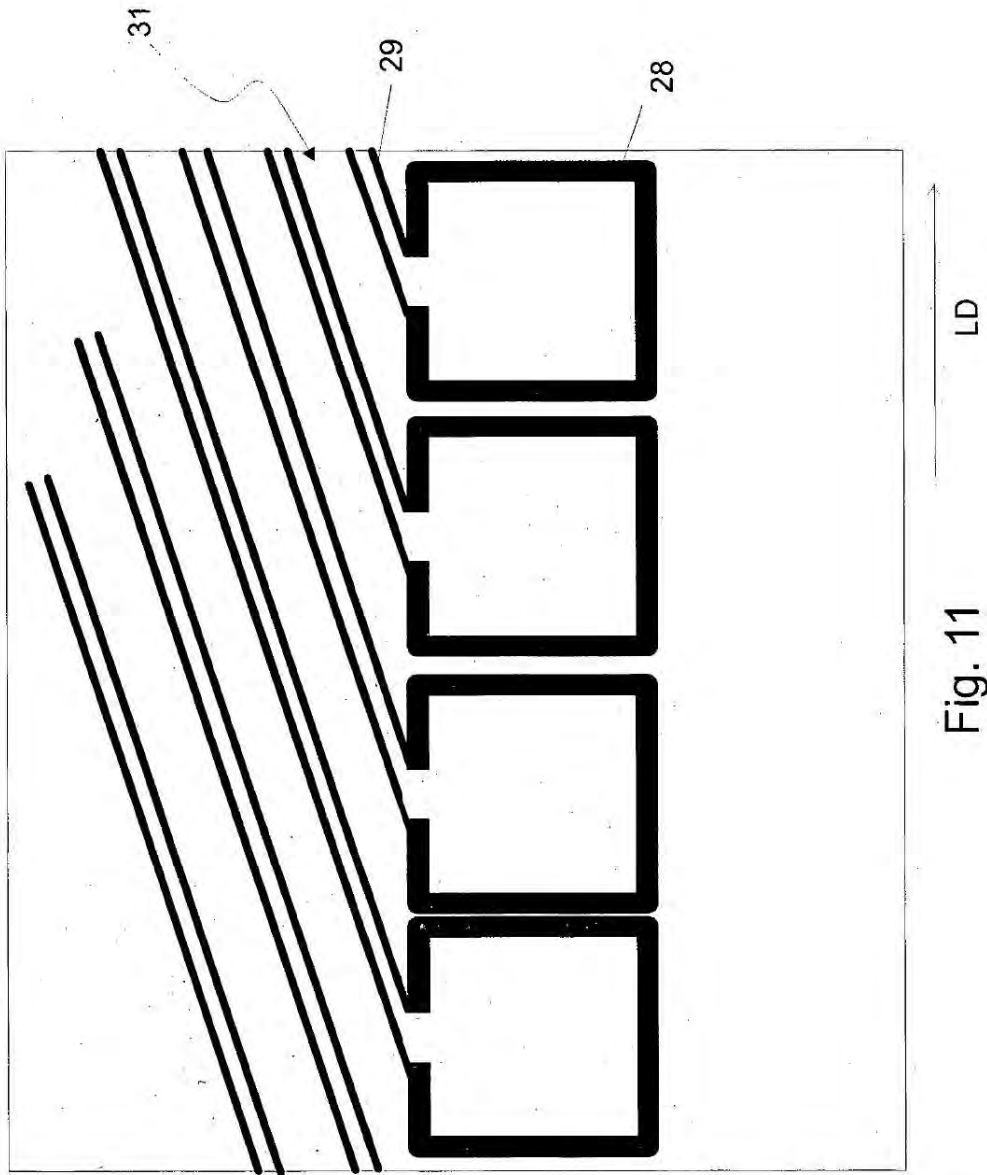


Fig. 11

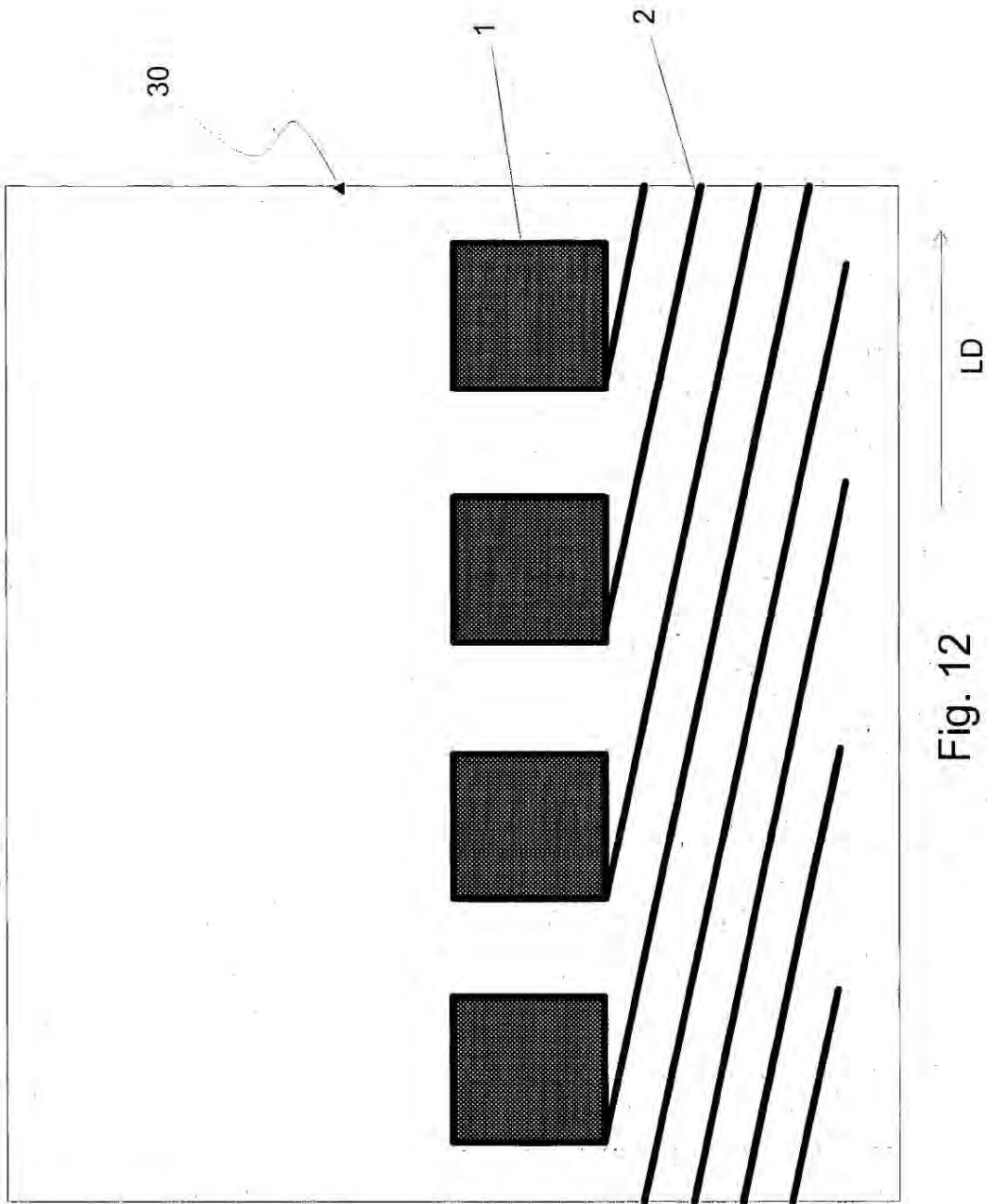


Fig. 12

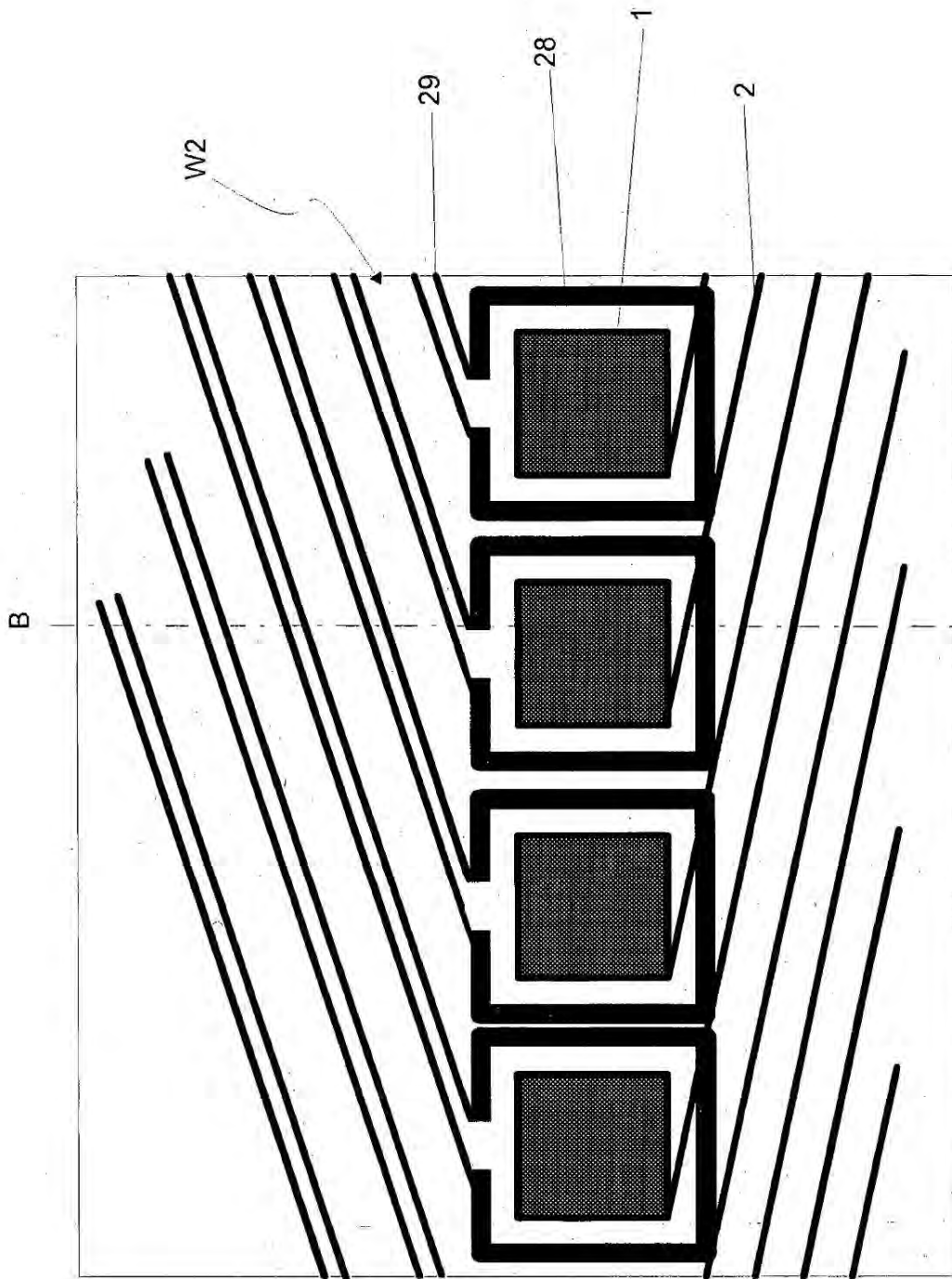
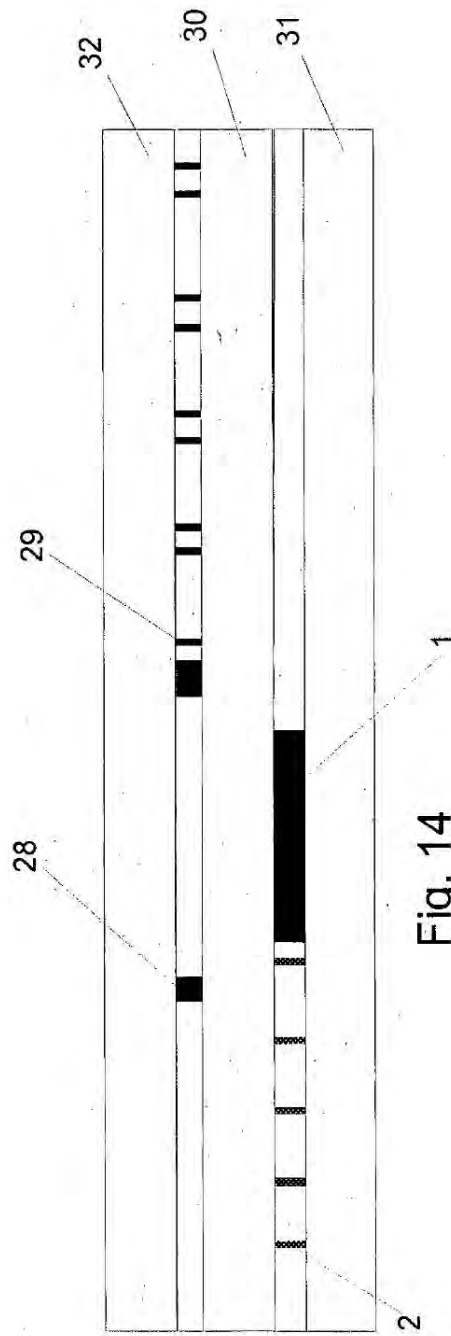


Fig. 13 B



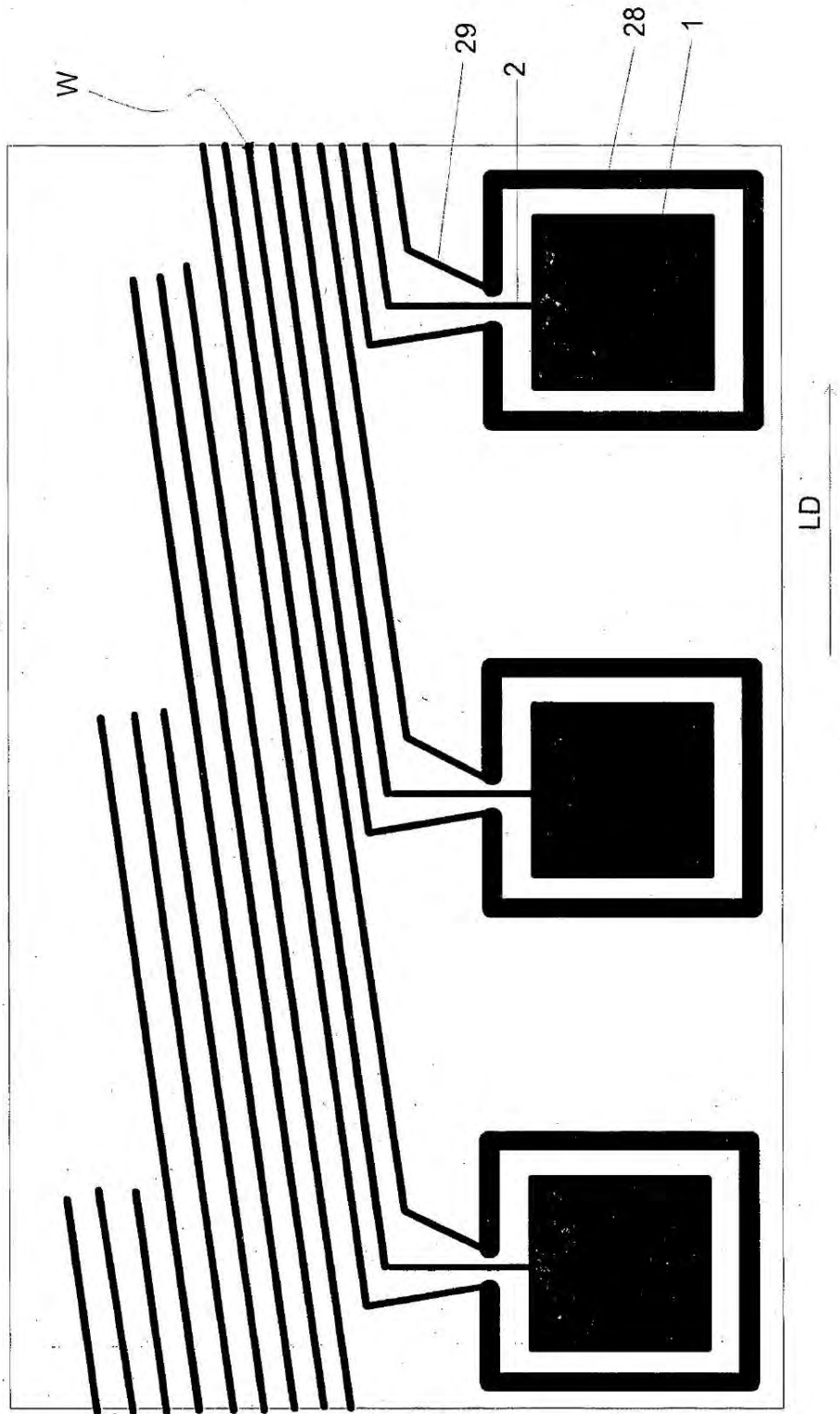


Fig. 15

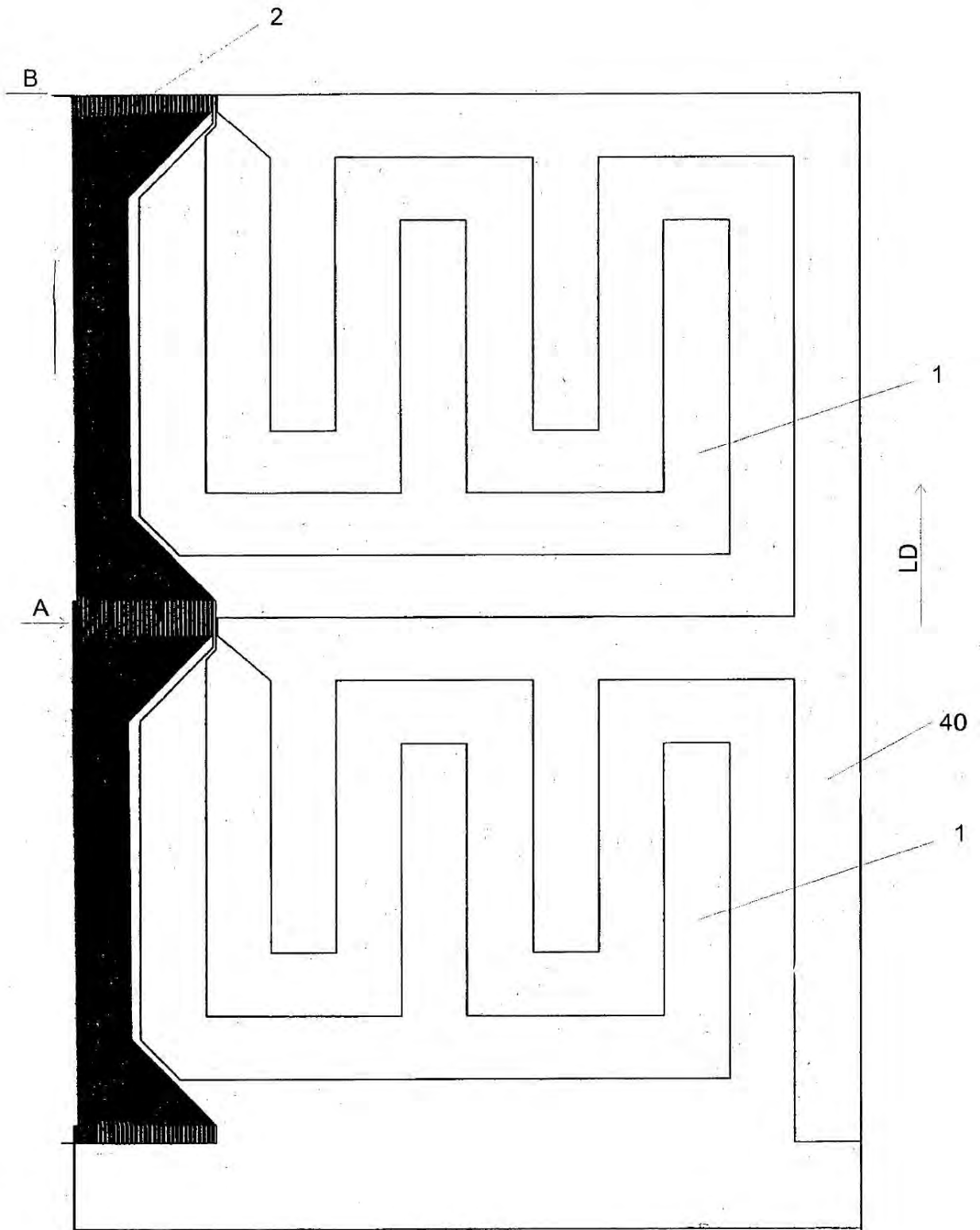


Fig. 16

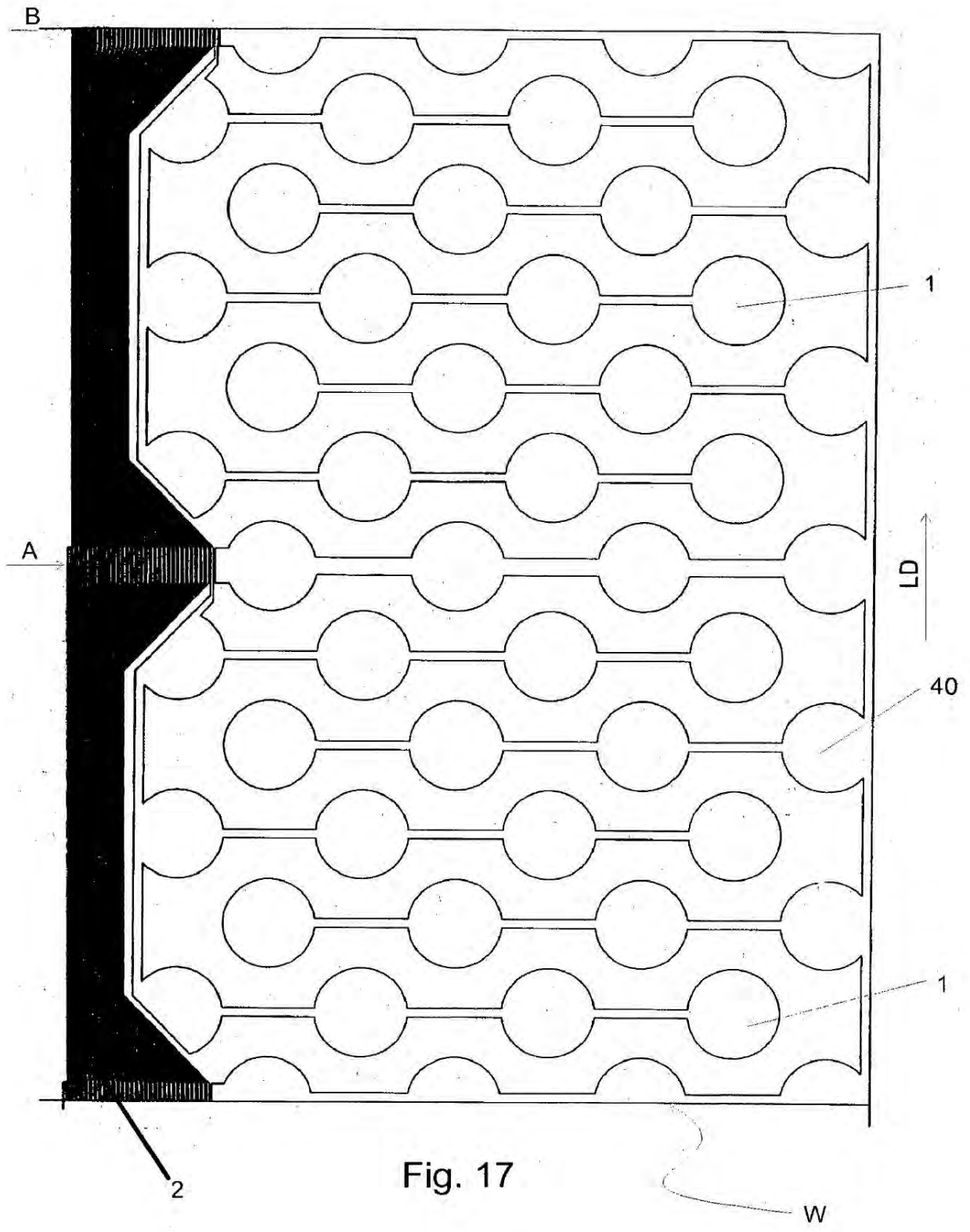


Fig. 17

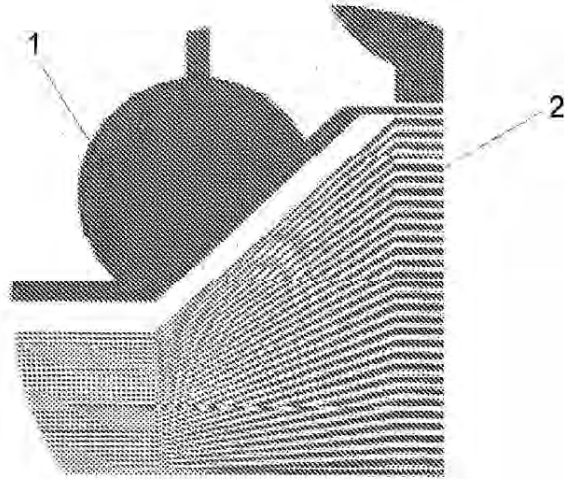


Fig. 18