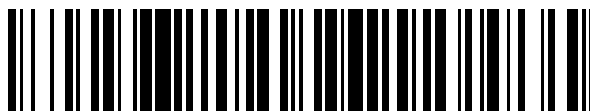


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 446**

51 Int. Cl.:

A61N 1/04 (2006.01)

A61N 1/40 (2006.01)

A61N 1/44 (2006.01)

H05H 1/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.12.2010 PCT/DE2010/001513**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.06.2011 WO11076193**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2010 E 10807698 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2017 EP 2515997**

54 Título: **Sistema de electrodo para un tratamiento con plasma de barrera dieléctrica y procedimiento para tratar con plasma una superficie**

30 Prioridad:

24.12.2009 DE 102009060627

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

15.03.2018

73 Titular/es:

**CINOGY GMBH (100.0%)
Max-Näder-Strasse, 15
37115 Duderstadt, DE**

72 Inventor/es:

**WANDKE, DIRK;
SEGL, MAXIMILIAN y
TRUTWIG, LEONHARD**

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 659 446 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).

**SISTEMA DE ELECTRODO PARA UN TRATAMIENTO CON PLASMA DE BARRERA DIELECTRICA Y
PROCEDIMIENTO PARA TRATAR CON PLASMA UNA SUPERFICIE**

DESCRIPCIÓN

5

La invención se refiere a un sistema de electrodo para un tratamiento con plasma de barrera dieléctrica de una superficie conformada tridimensionalmente con forma irregular y utilizada como contraelectrodo de un cuerpo eléctricamente conductor, con un electrodo flexible y un dieléctrico configurado para situarlo a una distancia definida de la superficie a tratar, para configurar un plasma frío, pudiendo adaptarse el sistema de electrodo, debido a su flexibilidad, al contorno de la superficie.

10

La invención se refiere además a un procedimiento para el tratamiento con plasma de una superficie de un cuerpo eléctricamente conductor, excluyendo un cuerpo humano o animal, con un tal sistema de electrodo.

15

Las descargas de plasma de barrera dieléctrica se utilizan para numerosos casos de aplicación. Por el documento DE 195 32 105 C2 se conoce el tratamiento de la superficie de piezas tridimensionales, por ejemplo para activarlas o limpiarlas. Mediante una llamada descarga de barrera es posible reducir una capa de aceite hasta un recubrimiento de aceite mínimo. Al respecto es esencial desde luego realizar un tratamiento uniforme de la superficie. Para ello es necesaria una formación homogénea del plasma, existiendo la idea de que las descargas de plasma se realizan en delgados filamentos distanciados entre sí. Esto es problemático cuando se trata de superficies conformadas tridimensionalmente de manera irregular. En el documento DE 195 32 105 C2 se prevé por lo tanto configurar con el dieléctrico una forma negativa de la superficie de la pieza, que con ello está compuesta por un plástico que puede conformarse, por ejemplo prensarse o someterse a embutición profunda. Al respecto está previsto además utilizar una capa intermedia, tal que el dieléctrico puede conformarse con la capa intermedia directamente sobre la superficie de la pieza. La capa intermedia se retira entonces para garantizar un espacio intermedio entre el dieléctrico y el electrodo, en el que puede configurarse el plasma. El dieléctrico se recubre con un material conductor en su lado opuesto a la superficie a tratar, tal que puede aportarse la alta tensión necesaria en forma de una tensión alterna.

20

25

30

Mediante el documento DE 10 2007 030 915 A1 se conoce la formación de fibras huecas a partir de un material dieléctrico, las cuales están dotadas en su interior de un recubrimiento conductor metálico, con lo que las fibras huecas forman un dieléctrico con un electrodo interior apantallado, que junto con la superficie que sirve como contraelectrodo de un cuerpo conductor, puede constituir un campo de plasma. Al respecto está previsto también constituir con las fibras huecas un tejido, que puede extenderse plano sobre una superficie irregular, en particular la superficie de la piel de un cuerpo humano. De esta manera resulta la ventaja de una configuración de electrodo adaptable a la topología irregular de la superficie de la piel para realizar un tratamiento con plasma. No obstante, un inconveniente al respecto es el alto coste de fabricación para constituir las fibras huecas que forman el tejido, que en su espacio hueco deben presentar un electrodo flexible, para garantizar la flexibilidad del tejido del electrodo necesaria para la adaptación a la superficie de la piel.

35

40

La presente invención tiene por lo tanto como objetivo básico lograr un sistema de electrodo con el que sea posible un tratamiento con plasma de barrera dieléctrica seguro de la superficie de un cuerpo conformado tridimensionalmente con forma irregular, en particular de la superficie de la piel de un ser vivo y que sea más sencillo y económico de fabricar.

45

Este objetivo se logra de acuerdo con la invención con un sistema de electrodo con las características de la reivindicación 1.

50

Como material inicial para el sistema de electrodo de acuerdo con la invención se utiliza por lo tanto con preferencia un dieléctrico liso y plano, que en su lado posterior opuesto a la superficie a tratar sustenta un electrodo superficial plano, con lo que se forma una placa flexible, que debido a su flexibilidad puede adaptarse al contorno de la superficie, incluso cuando ésta tenga una forma tridimensional y en particular una topografía tridimensional irregular. Para la invención es esencial que el dieléctrico forme una capa continua, con la que se apantalla el electrodo frente a la superficie a tratar. Además forma el dieléctrico hacia la superficie a tratar una estructura en la que se encuentran zonas en las que puede conducirse e intercambiarse aire, para que en estas zonas aparezca el plasma frío, con el que puede tratarse la superficie, en particular la superficie de la piel de un cuerpo humano o animal. Se prefiere un tratamiento cosmético de la superficie mediante el cual la misma pueda absorber mejor los principios activos cosméticos, con lo que son posibles de manera eficiente tratamientos cosméticos, como alisamiento de arrugas y reducción de poros. Otro tratamiento efectivo puede lograrse constituyendo el sistema de electrodo como plantilla. Entonces resulta una acción bactericida y fungicida sobre la piel del pie, pudiendo aplicarse el dieléctrico directamente o a través de una media sobre la piel del pie, en particular sobre la planta del pie.

55

60

65

El electrodo plano está con preferencia alojado en el dieléctrico. Esto puede realizarse sobre el lado posterior de la capa del dieléctrico, que apantalla el electrodo frente a la superficie a tratar. Pero también

ES 2 659 446 T3

es posible alojar el electrodo plano por completo en el dieléctrico. En cualquier caso, puede tomar contacto el electrodo plano con una conexión sacada fuera del dieléctrico.

5 El electrodo está formado con preferencia por una malla de alambre flexible, porque la misma puede fabricarse de manera sencilla y económica para un electrodo flexible.

10 La estructura del dieléctrico está constituida, en una forma de realización preferida, de una sola pieza con el resto de la capa del dieléctrico que apantalla el electrodo frente a la superficie a tratar. La estructura define entonces la profundidad de las zonas en las que puede encontrarse aire para configurar el plasma, cuando el dieléctrico se coloca directamente sobre la superficie. Cuando el dieléctrico está formado por un plástico adecuado, por ejemplo polietileno termoplástico, puede incorporarse la estructura deseada al fundir el dieléctrico plano. Pero también es posible unir la estructura, como capa configurada separadamente, con el resto de la capa del dieléctrico. En este caso puede estar formada la estructura también por fibras finas y por ejemplo ser un tejido, con lo que las zonas que conducen el aire dado el caso aumentan y se logra una configuración más uniforme del plasma.

15 En una configuración más sencilla en cuanto a técnica de fabricación de la estructura de botones que sobresalen, se cuidará de que existan espacios intermedios permeables al aire, en los que puede configurarse el plasma. Los botones pueden entonces estar configurados preferentemente con forma cilíndrica, forma de cono o forma de tronco de cono. Además tienen los botones con preferencia una altura entre 0,5 y 10 mm, preferentemente entre 1 y 8 mm y con más preferencia entre 2 y 3 milímetros.

20 La invención se describirá a continuación más en detalle en base a un ejemplo de realización representado en los dibujos. Se muestra en:

25 figura 1 las partes de un sistema de electrodo de acuerdo con la invención, en una representación de despiece;

figura 2 una vista en planta sobre el lado frontal del sistema de electrodo ensamblado según la figura 1;

30 figura 3 una sección longitudinal a través del sistema de electrodos de la figura 2;

figura 4 una vista en perspectiva de un sistema de electrodo adaptado a una superficie conformada tridimensionalmente;

figura 5 una sección longitudinal a través del sistema de electrodo a lo largo de la línea V-V de la figura 4.

35 La figura 1 muestra que el sistema de electrodo de acuerdo con la invención presenta un electrodo 1, configurado como malla metálica de electrodo plana, flexible, en su estado de partida. El electrodo está dispuesto entre una capa delantera 2 de un material dieléctrico y una capa posterior 3 de un material dieléctrico. Ambas capas dieléctricas 2, 3 están configuradas en el estado de partida, lisas y planas y sobresalen del electrodo 1 en los cuatro bordes laterales, con lo que el electrodo 1 está alojado por todas partes en el dieléctrico formado por ambas capas 2, 3. Para ello están unidas entre sí las capas 2, 3, con preferencia de forma plana. La unión puede realizarse por ejemplo por pegado o por soldadura. Evidentemente pueden realizarse con medios de unión externos también uniones que pueden soltarse, pero con un mayor coste. El electrodo 1 alojado en el dieléctrico puede tomar contacto con una conexión que sobresale del dieléctrico (no representada).

45 La tapa delantera 2 del dieléctrico está dotada en el lado opuesto al electrodo 1 de una superficie estructurada 4. En el ejemplo de realización representado se forma la superficie estructurada mediante botones 5 que sobresalen, que presentan una distancia 6 entre sí, con lo que la superficie estructurada 4 presenta numerosas zonas de paso del aire 7 unidas entre sí, por las que puede fluir aire cuando el sistema de electrodo con los botones 5 se apoya con su capa delantera 2 en una superficie a tratar, por ejemplo en la piel de un ser vivo.

La figura 2 muestra que el electrodo 1, en vista en planta, termina a una cierta distancia de los bordes laterales de las capas 2, 3, estando configuradas las capas 2, 3 con preferencia del mismo grosor.

55 La sección longitudinal de la figura 3 muestra el alojamiento del electrodo 1 entre las capas 2, 3 y los botones 5 de la superficie estructurada 4 de la capa delantera 2, que apantalla el electrodo 1 frente a la superficie a tratar.

60 La figura 4 muestra en una vista en perspectiva el sistema de electrodo de la figura 1, no estando ya separadas ambas capas 2, 3 del dieléctrico, porque las mismas están unidas entre sí por ejemplo mediante un proceso de soldadura superficial. El dieléctrico 2, 3 así formado es flexible, porque las capas 2, 3 por un lado y el electrodo 1 allí alojado por otro lado son flexibles. En consecuencia puede adaptarse el sistema de electrodo a la forma de una superficie conformada tridimensionalmente, tal como se muestra esquemáticamente en la figura 4. La superficie a tratar no se representa aquí. Puede observarse que un abombamiento central convexo visto desde arriba continúa hacia los extremos diagonalmente opuestos en un abombamiento cóncavo. Con ello queda clara la facilidad de adaptación del sistema de electrodo también a abombamientos irregulares de la superficie a tratar.

ES 2 659 446 T3

La sección longitudinal de la figura 5 representada a lo largo de la línea V-V de la figura 4, muestra el abombamiento central convexo, en particular en el extremo izquierdo de un abombamiento cóncavo que asciende hacia atrás.

- 5 Puede verse sin más que el sistema de electrodo de acuerdo con la invención es extremadamente fácil de fabricar y de manera sencilla permite un tratamiento de una superficie incluso abombada de forma irregular.
- 10 Las figuras 4 y 5 muestran la fusión de ambas capas dieléctricas 2, 3 para formar un componente unificado, en el que está alojado el electrodo 1.
- 15 Es posible sin más configurar la superficie estructurada 4 también como elemento plano separado, que se une con el resto de la capa 2 que apantalla el electrodo 1. Por ejemplo puede estar formada la superficie estructurada de esta manera por un tejido plano flexible textil o de plástico, que ciertamente no es adecuado como capa de apantallamiento 2, pero que es adecuado como superficie estructurada 4 para configurar zonas de conducción del aire en las que se configura, debido a la elevada tensión alterna aplicada, el plasma necesario para el tratamiento.
- 20 Igualmente puede pensarse para algunos casos de aplicación en montar el electrodo 1 solamente en el lado posterior de la capa dieléctrica 2. Pero en general es procedente cubrir el electrodo 1 mediante una capa aislante, para evitar indeseadas descargas de tensión, por ejemplo sobre un operador, en el lado posterior de la capa de apantallamiento 2. Por ello el alojamiento del electrodo 1 en el dieléctrico 2, 3 significa una forma de realización preferida. El ejemplo de realización representado parte de capas 2, 3 planas y lisas en el estado de partida y de un electrodo plano 1. Para aplicaciones que por ejemplo están previstas en particular para superficies curvadas con forma convexa, puede ser procedente también utilizar capas 2, 3 planas conformadas previamente con un curvado convexo y un electrodo plano 1 previamente conformado de la forma correspondiente. Lo correspondiente es válido para otras conformaciones previas que facilitan la adaptación a las superficies a tratar, permaneciendo garantizada la flexibilidad del sistema de electrodo en cualquier caso y posibilitando una adaptación precisa a la superficie.
- 30

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de electrodo para un tratamiento con plasma de barrera dieléctrica de una superficie conformada tridimensionalmente con forma irregular utilizada como contraelectrodo de un cuerpo eléctricamente conductor, con un electrodo (1) flexible y un dieléctrico (2, 3) flexible, configurado para situarlo a una distancia definida de la superficie a tratar, para configurar un plasma frío, estando configurado flexible el sistema de electrodo y presentando un lado delantero y un lado posterior y pudiendo adaptarse, debido a su flexibilidad, al contorno de la superficie,
10 **caracterizado porque** el dieléctrico (2, 3) está formado por un material plano, que forma una capa continua, estando dotada la capa continua, en su lado orientado hacia la superficie a tratar, de una estructura (4), para configurar zonas de paso del aire (7), cuando el dieléctrico (2, 3) se apoya sobre la superficie a tratar y porque el electrodo (1) está fijado al dieléctrico (2, 3) tal que la capa continua (2) del dieléctrico (2, 3) apantalla el electrodo (1) frente a la superficie a tratar.
- 15 2. Sistema de electrodo (1) de acuerdo con la reivindicación 1,
caracterizado porque el electrodo (1) está alojado en el dieléctrico (2, 3) y puede tomar contacto con una conexión sacada fuera del dieléctrico (2, 3).
- 20 3. Sistema de electrodo (1) de acuerdo con la reivindicación 2,
caracterizado porque el electrodo 1 está alojado por todas partes en el dieléctrico (2, 3).
4. Sistema de electrodo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3,
caracterizado porque el dieléctrico (2, 3) está constituido para apoyarse en la piel de un ser vivo.
- 25 5. Sistema de electrodo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4,
caracterizado porque el electrodo (1) está formado por una malla metálica de alambre flexible.
6. Sistema de electrodo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5,
30 **caracterizado porque** el electrodo (1) está formado por fibras de carbono o por una malla de fibras de carbono.
7. Sistema de electrodo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6,
35 **caracterizado porque** la estructura (4) del dieléctrico (2, 3) está constituida de una sola pieza en la capa (2) del dieléctrico (2, 3) que apantalla el electrodo (1) frente a la superficie a tratar.
8. Sistema de electrodo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6,
caracterizado porque la estructura (4) está unida, como capa configurada separadamente, con el resto de la capa (2) del dieléctrico (2, 3) que apantalla el electrodo (1) frente a la superficie a tratar.
- 40 9. Sistema de electrodo (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8,
caracterizado porque la estructura (4) está compuesta por botones (5) que sobresalen, que configuran espacios intermedios (6) permeables al aire.
- 45 10. Sistema de electrodo (1) de acuerdo con la reivindicación 9,
caracterizado porque los botones (5) están configurados con forma cilíndrica, forma de cono o forma de tronco de cono.
- 50 11. Procedimiento para el tratamiento con plasma de una superficie de un cuerpo eléctricamente conductor, excluyendo un cuerpo humano o animal, mediante un sistema de electrodo flexible, que se aplica sobre la superficie y que se adapta al contorno de la superficie,
caracterizado porque se utiliza un sistema de electrodo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, que se aplica sobre la superficie con la estructura (4) configurada hacia la superficie de la capa continua del dieléctrico (2, 3).
- 55 12. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11,
caracterizado porque el sistema de electrodo se aplica sobre una superficie conformada tridimensionalmente con forma irregular.

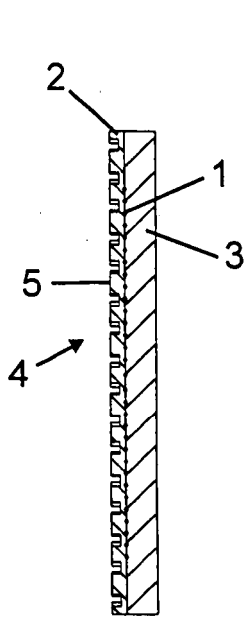


Fig. 3

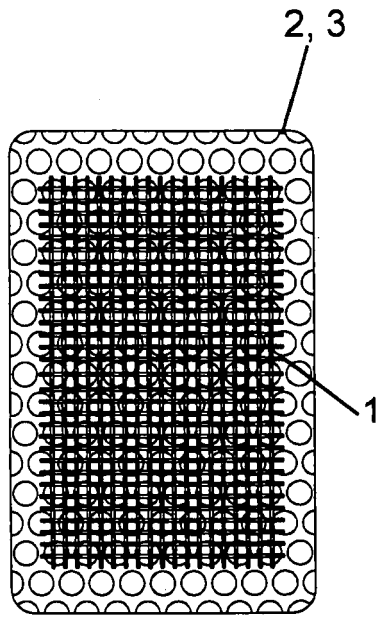


Fig. 2

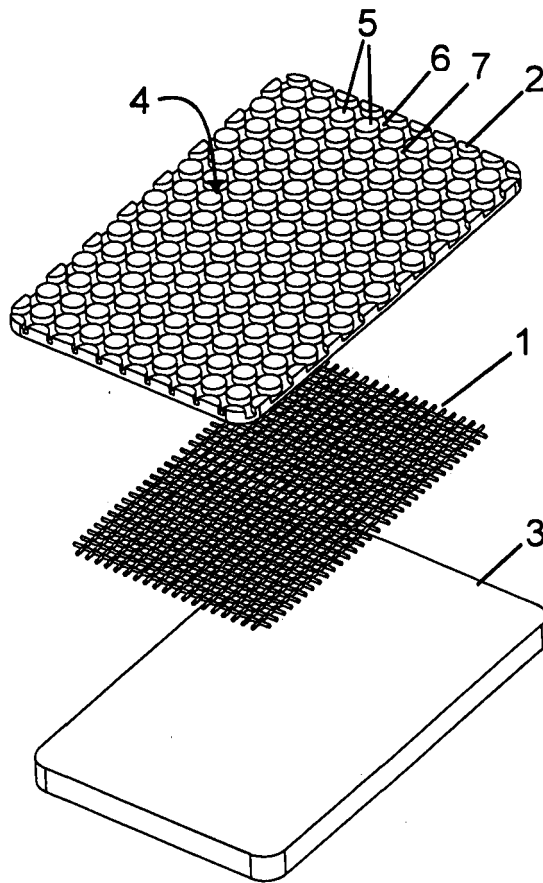


Fig. 1

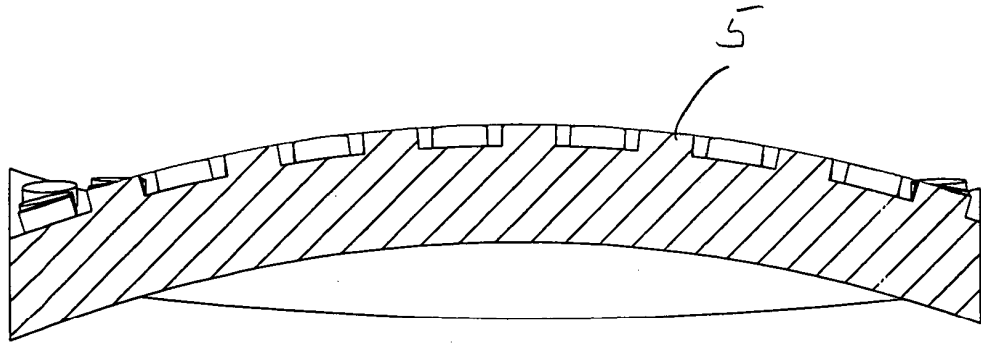


Fig. 5

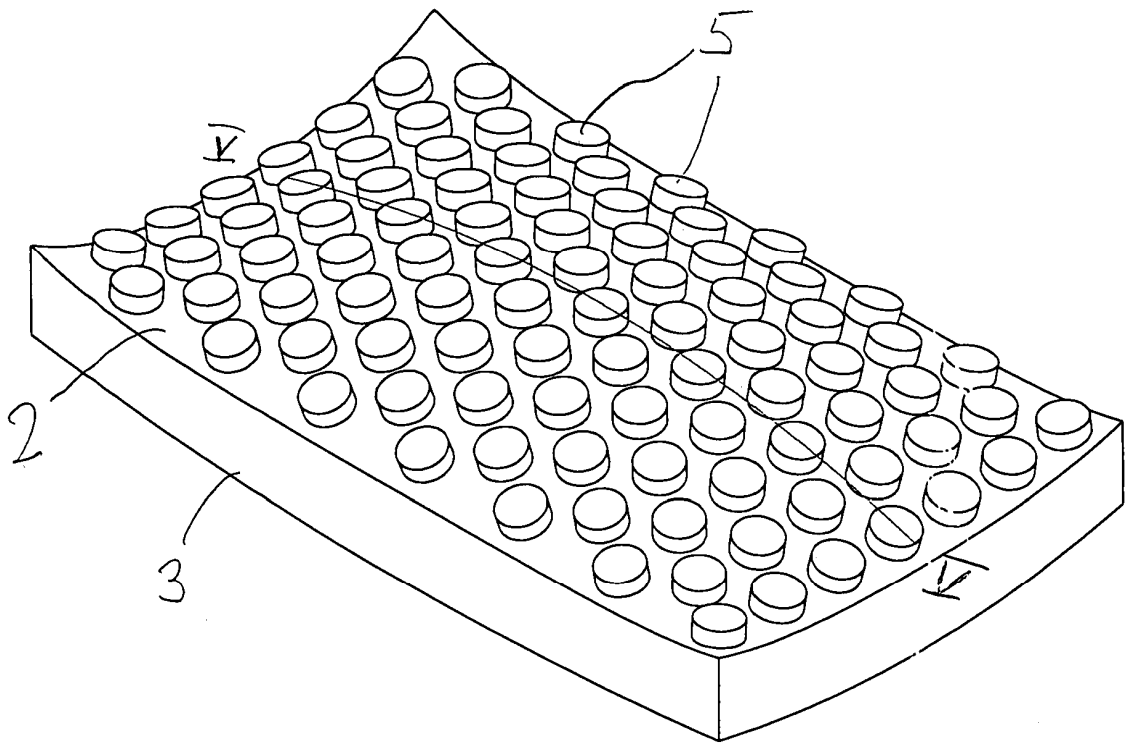


Fig. 4