

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 915 061**

51 Int. Cl.:

G01G 21/22

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.11.2015 PCT/PL2015/000186**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.05.2017 WO17078553**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2015 E 15813611 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.03.2022 EP 3371559**

54 Título: **Placa de medición polimérica de una plataforma de pesaje y un procedimiento de fabricación de una placa de medición polimérica de una plataforma de pesaje**

30 Prioridad:

04.11.2015 PL 41467915

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

20.06.2022

73 Titular/es:

**MEGATERM PLUS SPOLKA Z OGRANICZONA
ODPOWIEDZIALNOSCIA (100.0%)
ul. Skrajna 86
25-650 Kielce, PL**

72 Inventor/es:

**ZACH, PIOTR y
JACH, MAREK**

74 Agente/Representante:

POLO FLORES, Carlos

ES 2 915 061 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

Placa de medición polimérica de una plataforma de pesaje y un procedimiento de fabricación de una placa de medición polimérica de una plataforma de pesaje

5

La presente invención se refiere a una placa de medición polimérica de una plataforma de pesaje y un procedimiento de fabricación de la misma. La presente solución está diseñada para su uso en dispositivos de pesaje, en particular industriales, incluidos dispositivos de pesaje voluminosos.

10 En los dispositivos de pesaje tradicionales, las plataformas de medición están construidas de una placa de medición hecha de un material que no es polímero o de un material con adición de polímero al que se conectan vigas de medición de metal. Los elementos tensométricos mecánicos se fijan a los elementos de viga mediante técnicas de unión, generalmente encolado.

15 La solicitud de patente DE3604419 describe una estructura de una balanza de plataforma con una estructura de soporte de carga hecha de concreto polimérico donde se utilizan elementos de refuerzo en forma de varillas y esteras.

La solicitud de patente DE3604421 describe una solución de una balanza de plataforma para pesar vehículos de carretera donde la estructura del puente de pesaje está hecha de elementos de soporte de carga sobre los cuales se

20 disponen elementos de medición de fuerza y la estructura se rellena con concreto polimérico.

La solicitud de patente RU95101655 describe una solución de una plataforma de pesaje para vehículos de ruedas estáticos y en movimiento donde se realizó un elemento de soporte de carga de accionamiento con el uso de perfiles de acero y rellenos de polímero.

25

La solicitud de patente US 4177868 describe un dispositivo de medición y visualización de peso que incluye un alojamiento estructural rígido para soportar una carga colocada sobre este y un circuito de detección de tensión y visualización de peso ubicado dentro del alojamiento estructural. El alojamiento estructural rígido incluye una placa superior en la que se encuentra el usuario o se coloca la carga, una placa inferior y tres vigas de desviación dispuestas

30 horizontalmente entre las placas superior e inferior. Montado en la parte superior de cada viga de desviación hay un extensómetro y montado en la parte inferior de cada viga de desviación hay otro extensómetro. El grupo de tres extensómetros montados en la parte superior responde por la resistencia en un brazo de un puente de Wheatstone y el grupo de tres extensómetros montados en la parte inferior responde por la resistencia en un segundo brazo adyacente del puente de Wheatstone. Además del puente de Wheatstone, el circuito de detección de tensión y

35 visualización de peso incluye además una porción de amplificador, un convertidor analógico a digital, un decodificador de BCD (Binary-Coded Decimal) a siete segmentos y tres lecturas LED de siete segmentos.

Una desventaja de las soluciones de la técnica anterior es el alto peso de las plataformas de pesaje y, principalmente, la baja precisión de medición.

40

El objeto de la presente invención es proporcionar una placa de medición polimérica de una plataforma de pesaje cuya geometría se ajusta al procedimiento de medición y la capacidad de carga, que garantiza una medición precisa, repetible e inmutable en el tiempo. Otro objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento para fabricar una placa de medición polimérica de una plataforma de pesaje.

45

Una placa de medición polimérica de una plataforma de pesaje que comprende sistemas de medición según la presente invención se caracteriza por que la placa de medición está hecha en todo su volumen de un material polimérico termoplástico o material polimérico duroplástico, termoendurecible o químicamente curado, donde la forma de la placa está limitada por una superficie activa sustancialmente plana y una superficie pasiva con forma espacial, y

50 los sistemas de medición están ubicados en las áreas de mayor tensión y están en forma de sistemas de medición optoelectrónicos o sistemas de medición por viga con el uso de vigas tensométricos o vigas de medición de polímero. Preferentemente, la superficie pasiva con forma espacial del panel de medición de polímero está constituida por al menos perfiles con forma o nervaduras y canales. Preferentemente, los sistemas de medición optoelectrónicos están

unidos uniformemente con la placa de medición de polímero de la plataforma de pesaje, y los sistemas de medición

55 por viga están ubicados en conectores tecnológicos de la placa.

El procedimiento de fabricación de una placa de medición de polímero de una plataforma de pesaje se caracteriza por que la forma de la superficie pasiva de la placa de medición polimérica y la disposición de los sistemas de medición se selecciona mediante software informático para condiciones de trabajo específicas de la plataforma de pesaje, y

60 posteriormente una placa de medición de polímero se forma mediante un procedimiento que es adecuado para el material polimérico utilizado, preferentemente mediante tecnología de inyección. En una variante con sistemas optoelectrónicos, los sistemas de medición optoelectrónicos se unen de manera uniforme con una capa de fibras

extremas de la placa de medición de polímero en un área tecnológica definida por medio de software informático en una operación, y cuando la forma se ha estabilizado, la placa se saca del molde. En una variante de una placa donde se utilizan elementos de medición por viga, se fabrican conectores tecnológicos en la placa donde se colocan vigas tensométricas o vigas de medición de polímero. Una placa de medición provista de sistemas de medición optoelectrónicos o por viga se conecta por medio de cables de señal a un analizador, y a continuación la placa se calibra y marca con un código sin desvanecimiento.

La solución según la invención permite un funcionamiento sin fallos de larga duración tanto de la placa de medición de polímero como tal como de la plataforma de pesaje con dicha placa. La placa garantiza una medición muy precisa y estable en el tiempo; es ligera y fácil de fabricar y, por lo tanto, elimina las desventajas de las soluciones de la técnica anterior. La placa permite el uso de técnicas de medición modernas. El uso de un material polimérico garantiza una reproducción precisa y repetible de la forma de la placa diseñada mediante software, en particular la forma de la superficie pasiva, que determina la obtención de productos de la misma alta calidad. Una plataforma de pesaje con dicha placa es insensible a la influencia de condiciones climáticas externas y factores químicos (en la medida permitida por las propiedades del material polimérico usado) que pueden causar daños al sistema de medición. La aplicación de un material polimérico permite el uso de la placa en entornos con requisitos sanitarios-epidemiológicos específicos, como la industria de procesamiento de alimentos.

La solución según la invención se presenta en realizaciones en el dibujo en el que la Figura 1 muestra una vista espacial superior de una placa de medición polimérica; la Figura 2 muestra una vista espacial inferior de una placa de medición polimérica; la Figura 3 muestra una vista inferior de una placa de medición polimérica, en una variante donde un sistema de medición optoelectrónico 7 está en forma de una red de fibra óptica; la Figura 4 muestra un panel inferior de una placa de medición polimérica con un sistema de medición optoelectrónico 7 en forma de un sistema capacitivo o inductivo situado inmediatamente debajo de la superficie de la superficie activa de la placa; la Figura 5 muestra una placa de medición polimérica con un sistema de medición optoelectrónico 7 en forma de un láser, presentado en una vista en perspectiva de la mitad de la sección a lo largo de la diagonal de la placa; la Figura 6 muestra una vista inferior plana de una placa de medición polimérica con un sistema de medición en forma de vigas para medición; la Figura 7 muestra una vista inferior en perspectiva de la misma placa; y la Figura 8 muestra una vista inferior espacial de la misma placa, antes de montar vigas de medición.

En la realización representada en la Fig. 1 a la Fig. 8, una placa de medición polimérica 1 de una plataforma de pesaje tiene la forma que está delimitada por un prisma rectangular plano con una superficie activa 1a de la placa 1 que es sustancialmente plana, por ejemplo, que tiene una textura plana y una superficie pasiva 1b que tiene forma espacial. La placa de medición polimérica 1 está hecha de poliacrilamida, pero en otras variantes también puede estar hecha de otro material polimérico, seleccionado para adaptarse a un tipo específico de la plataforma. En la superficie activa 1a de la placa de medición polimérica se encuentra un nivel 2 que proporciona información sobre el ajuste y la configuración correctos de la placa, y en una pared de construcción vertical a la superficie activa 1a, en el eje de simetría del nivel 2 se encuentra una entrada 3 para cables de señal. En la parte inferior de la placa de medición polimérica 1 hay soportes perfilados 4 para transportar la placa y conectores 5 para ajustar los conjuntos de montaje de la placa. La morfología de la superficie pasiva 1b proporciona una solución constructiva de la forma, ubicación y disposición de las áreas de medición tecnológica de los llamados concentradores de esfuerzo 6 y los sistemas de medición optoelectrónicos ubicados con precisión 7, que se muestran en la Fig. 3 a la Fig. 5 o los sistemas de medición por viga 11, que se muestran en la Fig. 6 y la Fig. 7. En variantes individuales, los sistemas de medición optoelectrónicos 7 están en forma de red de fibra óptica, como se muestra en la Fig. 3, o un sistema táctil capacitivo o inductivo ubicado inmediatamente debajo de la superficie activa 1a, como se muestra en la Fig. 4, o un sistema láser en forma de red o barras, como se muestra en la Fig. 5. La variante de una placa de medición de polímero con sistemas de medición por viga 11 puede usar vigas de medición tensométricas o vigas de medición poliméricas, y en esta variante la placa de medición de polímero 1 está provista de conectores tecnológicos 12 para el montaje de vigas tecnológicas. La forma y la sección transversal precisamente diseñadas de los perfiles conformados 8, nervaduras 9 y canales 10 de la superficie pasiva 1b constituyen una estructura orientada espacialmente que proporciona rigidez a la placa, que determina la corrección y estabilidad de las mediciones en el tiempo.

El procedimiento de fabricación de una placa de medición polimérica consiste en que se realiza una evaluación inicial del nivel de deformación, tensión y dislocación de los puntos característicos utilizando una descripción matemática adecuada para el modo de funcionamiento de la estructura, que, en consecuencia, permite identificar áreas altamente cargadas.

A continuación, la superficie se divide numéricamente en subáreas por medio de perfiles curvilíneos con evaluación simultánea de la influencia del tipo dado de rigidización en el modo operativo de toda la estructura, teniendo en cuenta que los elementos de rigidización no deben causar concentración de tensión local. El uso de elementos curvilíneos permite dividir arbitrariamente el área de trabajo en áreas de un modo de operación esperado, para dar forma al perfil de la placa de acuerdo con los gradientes de carga y para obtener una distribución uniforme de la tensión en toda la

sección transversal de la estructura examinada.

En el caso de una placa de polímero altamente cargada de alta rigidez, como las básculas industriales, la primera etapa implica calcular (con el uso de la teoría de placas de KIRCHHOFF-LOVE) un espesor teórico de un elemento, el desplazamiento para cargas mínimas y las condiciones de sobrecarga para $\sigma \leq \sigma_R$ para las cargas externas asumidas y las condiciones de límite definidas (procedimiento de montaje, carga, material dado).

Posteriormente, se realiza un modelo numérico sólido 3D de una placa para las dimensiones calculadas utilizando un sistema paramétrico, así como modelos de elementos cooperativos, tales como elementos de medición deformables, vigas tensométricas, vigas de medición poliméricas y conjuntos de soporte.

Para todos los elementos que afectan el funcionamiento del sistema principal, es decir, una viga tensométrica, una viga de medición polimérica, una placa de medición polimérica de una plataforma de pesaje, se realiza una imagen numérica de la respuesta del sistema a las cargas utilizando el Procedimiento de Elementos Finitos (FEM - Finite Element Method).

A continuación, utilizando un sistema numérico que funciona sobre la base, por ejemplo, del procedimiento de elementos finitos (FEM), se lleva a cabo un análisis inicial de la deformación de la plataforma (placa plana) para condiciones de contorno definidas, es decir, procedimiento de fijación, montaje y carga teniendo en cuenta el modo de funcionamiento de los elementos cooperantes. El análisis permite describir la distribución de tensiones (dibujar mapas de tensiones), identificar áreas altamente cargadas y calcular la deformación de los puntos característicos.

A continuación, el modelo se procesa mediante un sistema CAD para preparar una estructura definida espacialmente que permite combinar los elementos de medición, refuerzo, rigidez y montaje. La construcción está diseñada en base al supuesto de que los elementos de rigidización utilizados no causarán concentración de tensión local. Con este fin, la superficie se divide numéricamente en subáreas por medio de perfiles curvilíneos definidos por gradientes de cambio de tensión. La influencia de un determinado tipo de rigidización en el modo de funcionamiento de toda la construcción se evalúa utilizando, por ejemplo, FEM. Se estima la masa y el peso de la composición polimérica del producto.

Dicha placa de medición polimérica diseñada 1 en una variante con un sistema optoelectrónico 7 se produce y conecta al sistema optoelectrónico 7 mediante tecnología de inyección en una operación. En la variante presentada en la Figura 3, el sistema optoelectrónico 7 utiliza un elemento optoelectrónico en forma de red de fibra óptica ubicada en un área tecnológica definida por un sistema informático, mientras que la forma de la placa de medición polimérica 1, el tipo de material polimérico y la forma y el tamaño de las áreas de deformabilidad aumentada que actúan como concentradores de tensión 6 se seleccionan utilizando un sistema informático en función de condiciones particulares específicas para un tipo dado de mediciones. Después de estabilizar su forma, la placa de medición polimérica 1 se saca de un molde y a continuación los cables de señal se conectan a un analizador, que es un elemento separado que no se muestra en el dibujo, la placa de medición polimérica 1 se calibra y marca con un código numérico sin desvanecimiento en el lado pasivo 1b donde se codifica dicha información como tipo de placa, tipo de elemento de medición, parámetros de procedimiento, número de serie y fecha.

En la siguiente variante representada en la Fig. 4, se ha utilizado un sistema táctil capacitivo o inductivo ubicado inmediatamente debajo de la superficie de la superficie activa 1a como un elemento del sistema de medición optoelectrónico 7.

En la siguiente variante que se muestra en la Fig. 5, se ha utilizado un sistema de láser en forma de una red o una barra como un elemento del sistema de medición optoelectrónico 7.

La siguiente realización presenta un procedimiento de fabricación de una placa de medición polimérica 1 en una variante que se muestra en la Fig. 6 a la Fig. 8, que consiste en conformar el cuerpo de la placa mediante una tecnología de inyección con el uso de la técnica informática indicada anteriormente, donde los orificios tecnológicos 12 para montar vigas tensométricas o vigas de medición poliméricas de sistemas de medición por vigas 11 se conforman en la superficie pasiva 1b, en los canales 10. En dicha placa de medición preparada 1 se montan sistemas de medición listos 11 y a continuación la placa 1 se conecta a un analizador que no se muestra en el dibujo, se calibra y se marca con un código sin desvanecimiento

REIVINDICACIONES

1. Una plataforma de pesaje que comprende una placa de medición polimérica (1) y un sistema de medición, **donde** la placa de medición (1) es monolítica y está formada integralmente en todo su volumen de un material termoplástico polimérico o material duroplástico polimérico, termoendurecible o químicamente curado, **donde** la placa de medición (1) comprende una superficie activa sustancialmente plana (1a) y una superficie pasiva con forma espacial (1b), y **donde** el sistema de medición está ubicado en áreas de mayor tensión y está en forma de un sistema de medición optoelectrónico (7) o un sistema de medición por viga (11).
2. La placa de medición polimérica según la reivindicación 1, **donde** la superficie pasiva con forma espacial (1b) está constituida por al menos perfiles con forma (8) o nervaduras (9) y canales (10).
3. La placa de medición polimérica según la reivindicación 1, **donde** los sistemas de medición optoelectrónicos (7) están unidos uniformemente con la placa de medición polimérica (1).
4. La placa de medición polimérica según la reivindicación 1, **donde** los sistemas de medición por viga (11) están ubicados en conectores (12) perfilados en la placa de medición polimérica (1).
5. Un procedimiento para fabricar una placa de medición polimérica monolítica (1) de una plataforma de pesaje, donde la placa de medición (1) está definida por las reivindicaciones 1 a 3 y comprende una superficie activa plana (1a) y una superficie pasiva con forma espacial (1b), y **donde** la forma de la superficie pasiva (1b) de la placa de medición polimérica (1) y una disposición del sistema de medición (7) u (11) se selecciona por medio de software informático para condiciones de trabajo específicas de la plataforma de pesaje, y posteriormente una placa de medición polimérica (1) está conformada por un procedimiento que es adecuado para el material polimérico utilizado.
6. El procedimiento según la reivindicación 5, **donde** los sistemas de medición optoelectrónicos (7) están unidos de manera uniforme con una capa de fibras extremas de la placa de medición de polímero (1) según una disposición seleccionada por computadora del sistema de medición (7), en una operación mediante tecnología de inyección.
7. El procedimiento según la reivindicación 5, **donde** el sistema de medición en forma de vigas tensométricas o vigas de medición poliméricas (11) se colocan en conectores (12) de la placa de medición polimérica (1).
8. El procedimiento según las reivindicaciones 5 y 6 o 5 y 7, **donde** la placa de medición polimérica (1) con sistema de medición se conecta mediante cables de señal a un analizador, y posteriormente la placa de medición polimérica (1) se calibra y codifica permanentemente.

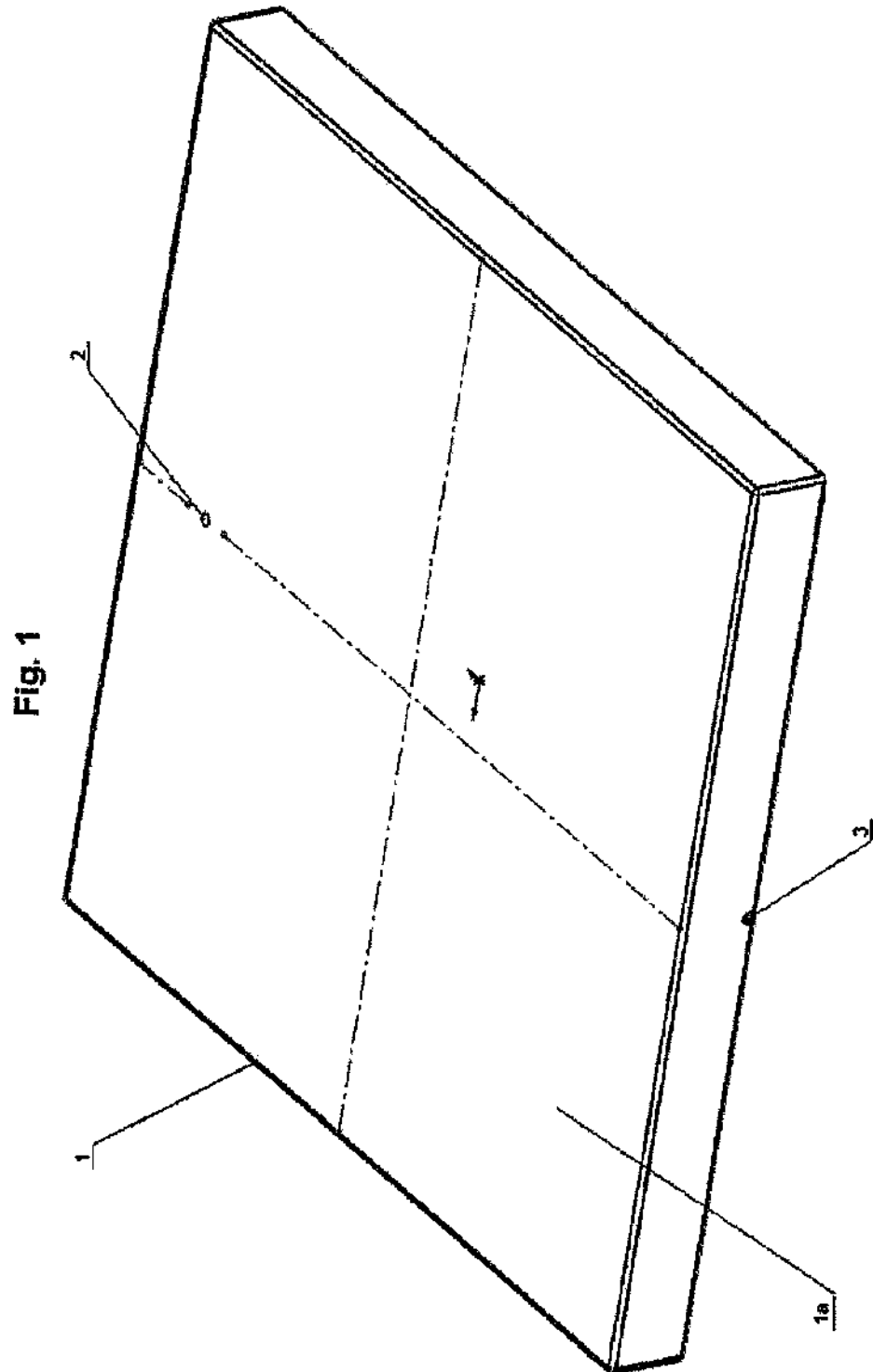
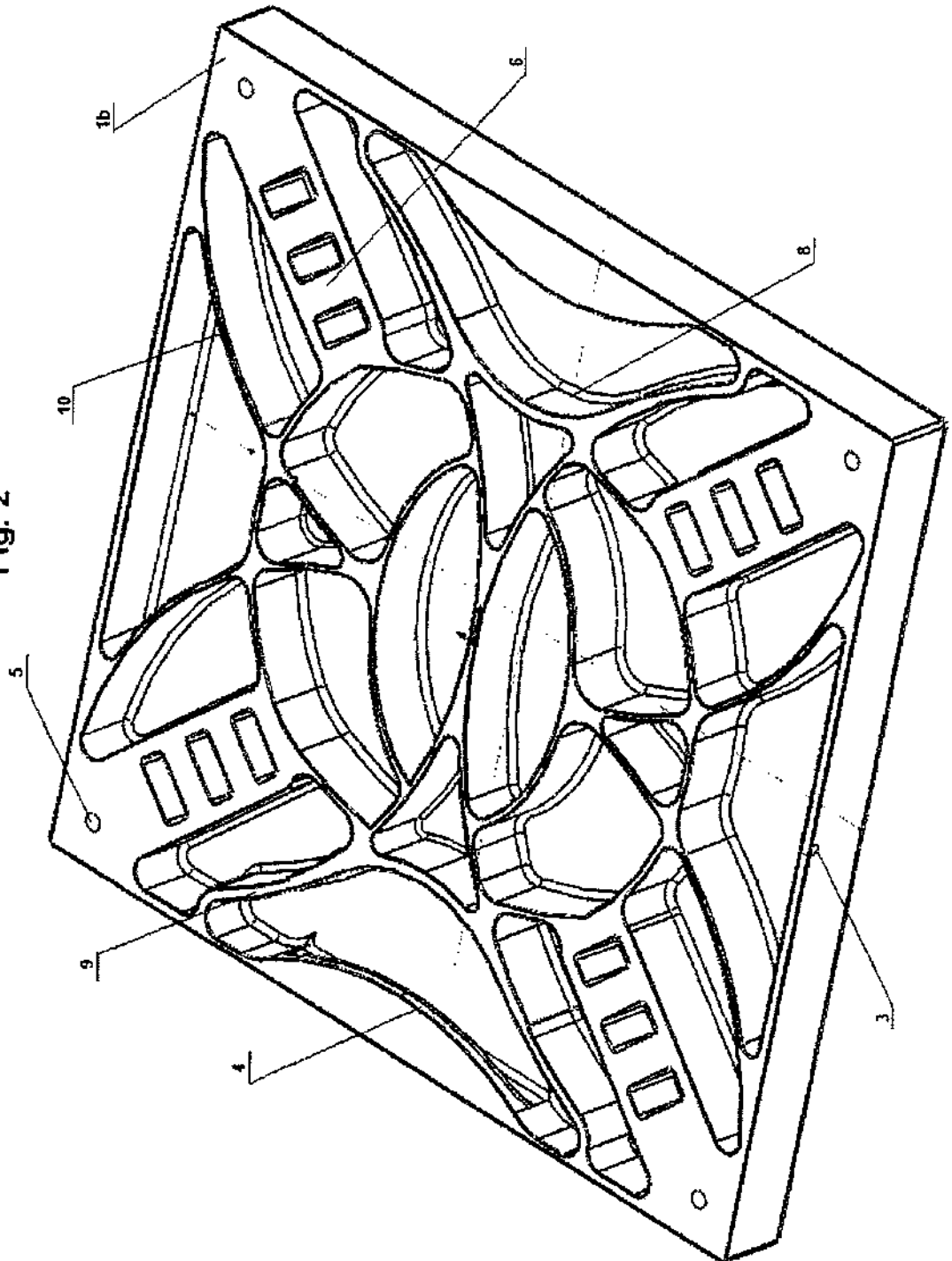


Fig. 2



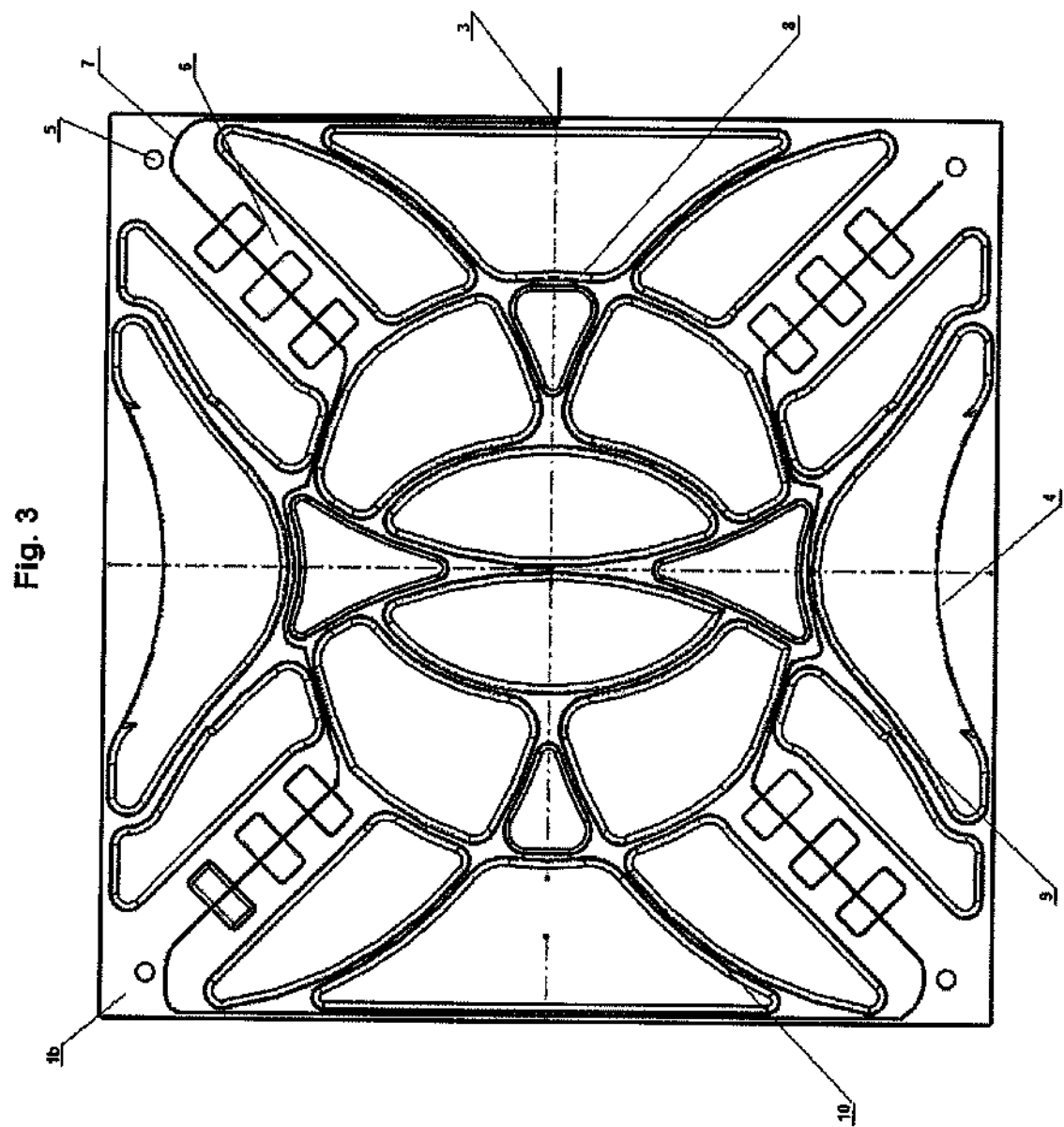


Fig. 4

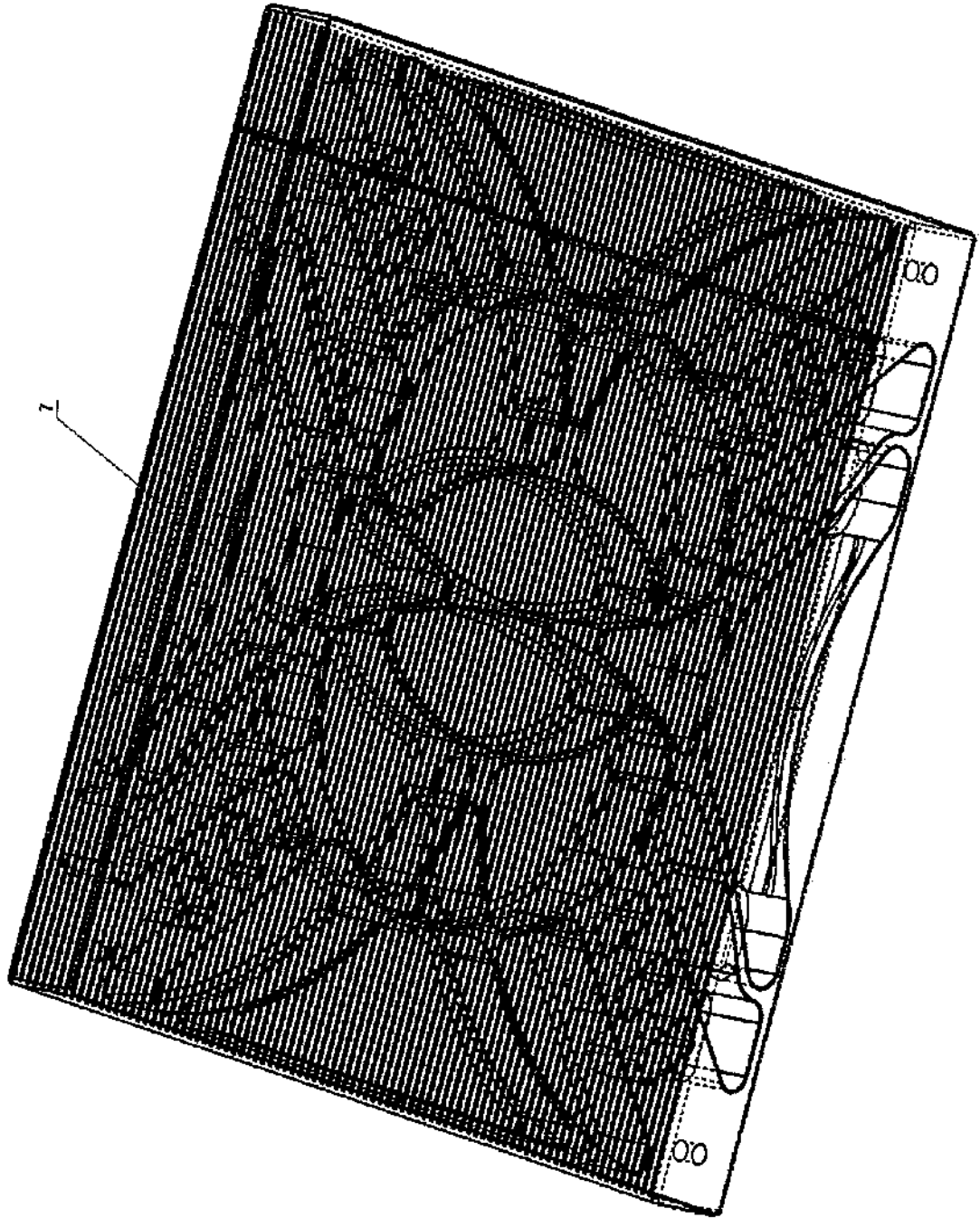


Fig. 5

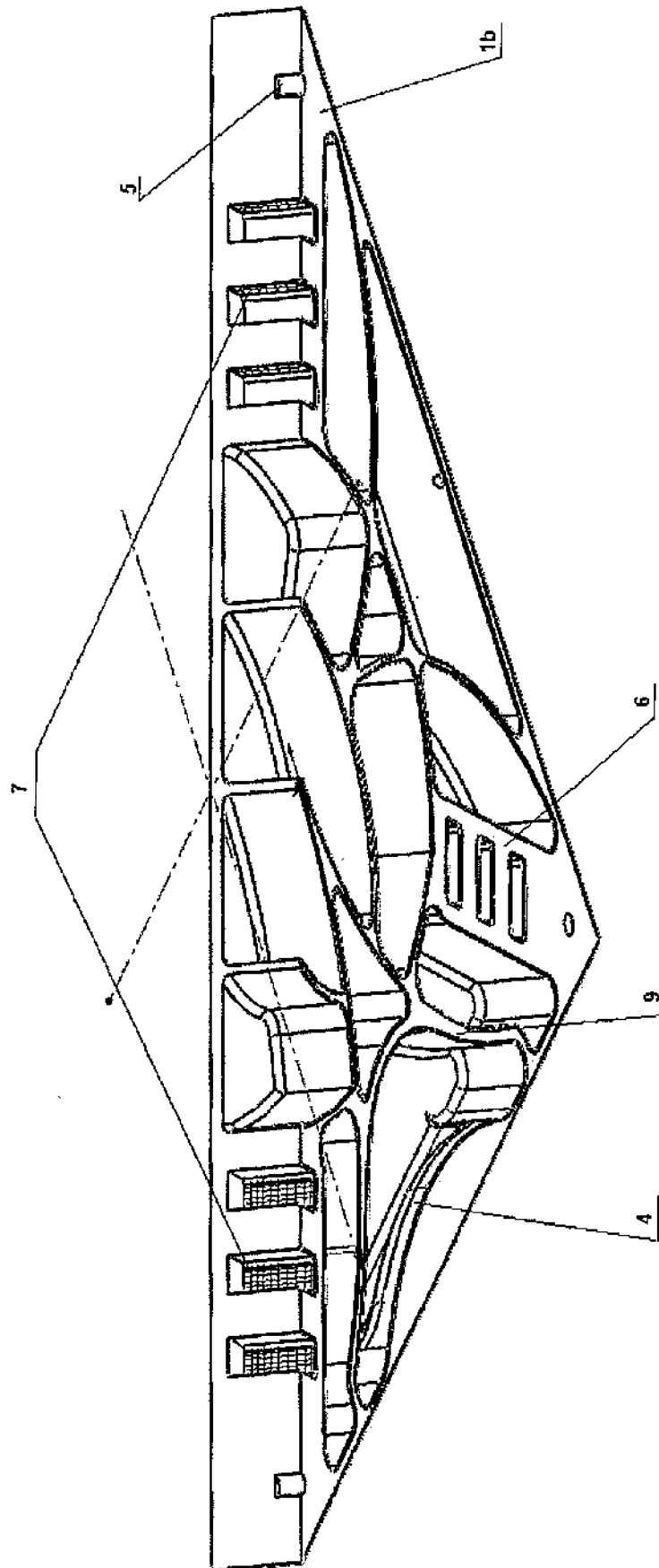


Fig. 6

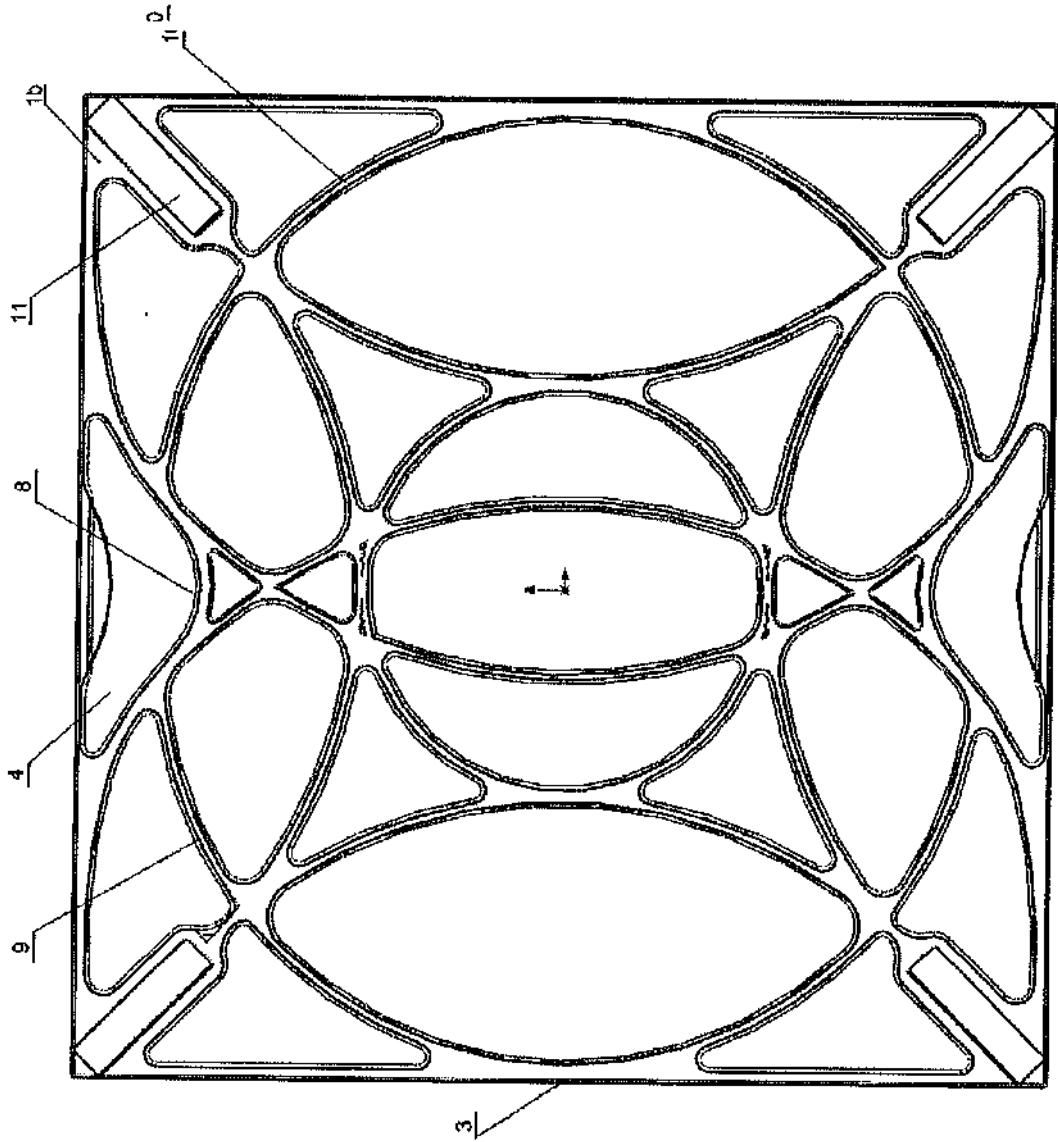


Fig. 7

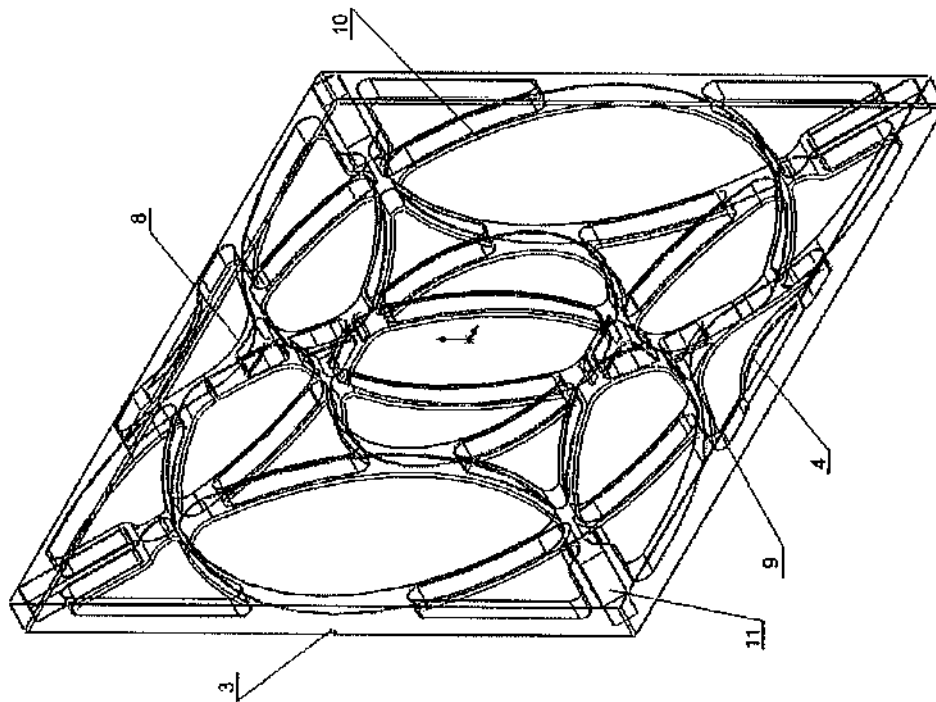


Fig. 8

