

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 593**

51 Int. Cl.:

G01G 21/10 (2006.01)

G01G 23/01 (2006.01)

G01G 19/02 (2006.01)

A47B 88/427 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.03.2011 PCT/EP2011/053388**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.09.2011 WO11110524**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2011 E 11707834 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2017 EP 2545347**

54 Título: **Disposición para la medición de las presiones sobre el eje de vehículos de transporte**

30 Prioridad:

09.03.2010 AT 14510 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.10.2017

73 Titular/es:

**HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK GMBH
(50.0%)
Lemböckgasse 63/2
1230 Wien, AT y
BATSCH WAAGEN & EDV GMBH & CO KG
(50.0%)**

72 Inventor/es:

**BATSCH, HANS-HEINZ y
WEILINGER, WALTER**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 638 593 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

Disposición para la medición de las presiones sobre el eje de vehículos de transporte

- 5 La invención se refiere a un disposición para la medición de las presiones sobre el eje de vehículos de transporte, como camiones o similares, en la que en una escotadura de la vía de circulación están previstos módulos dinamométricos para la medición dinámica de la presión sobre el eje y una serie de módulos dinamométricos dinámicos están embebidos en la calzada espaciados unos de otros para la detección de las sollicitaciones dinámicas de una calzada por parte de los vehículos de carretera.
- 10 Disposiciones para la medición dinámica de las presiones sobre el eje ya se conocen y tienen la desventaja de que las mediciones obtenidas no se puede efectuar con una exactitud calibrada.
- Las disposiciones convencionales se conocen por ejemplo, por el documento KR 20090130718, el WO
15 2009/049341, el EP 0 654 651 A1, el US 2009/0151421 A1, el US 6,459,050 B1, el DE 199 25 891 A1, el DE 101 15 490 C1, el US 4,832,140 A, el EP 0 097 734 A1 y el EP 0 369 894 A1.
- Una configuración prevista para una autovía se puede deducir, por ejemplo, de la publicación coreana
20 KR20090130718, en la que en una escotadura de la calzada están insertados cuerpos moldeados, de los que un grupo de los cuerpos moldeados actúan a través de apoyos sobre un sensor dinámico y los otros grupos están insertados como piezas distanciadoras entre los cuerpos moldeados del primer grupo. Una configuración semejante sólo es apropiada para una medición informativa.
- En otra configuración conocida, dada a conocer en el documento WO2009/049341, los módulos dinamométricos
25 individuales están embebidos en la calzada dentro de una disposición de medición, suministrando estos módulos dinamométricos los datos individuales a una instalación de procesamiento de datos, a través de la que luego se puede efectuar la evaluación. Esta configuración tampoco proporciona valores de medición calibrados.
- Por el documento EP 0654654 A1 se conoce embeber en paralelo entre sí una pluralidad de módulos
30 dinamométricos dentro de una calzada y medir las sollicitaciones aplicadas por las ruedas de vehículos con estos módulos dinamométricos dinámicos. Para ello a distancias predeterminadas están elaboradas ranuras o escotaduras transversalmente a la dirección longitudinal de la calzada, en las que luego están insertados módulos de medición individuales. Estos módulos de medición está configurados en sección transversal de forma similar a un soporte en I, estando separada el alma central y estando montados los sensores de medición de presión entre las dos partes. En
35 la zona de la separación están previstas lateralmente piezas tubulares, que tienen forma semicircular en sección transversal y con sus bordes conectan las dos partes de alma restantes, franqueando las partes medidoras de presión.
- Por el documento US 2009/151421 A1 se conoce una disposición para la medición de las presiones sobre el eje de
40 vehículos de transporte, en la que en una escotadura de la vía de circulación o en los carriles están previstos módulos dinamométricos para la medición dinámica de presión sobre el eje. En esta disposición es desventajoso que ni los módulos dinamométricos dinámicos, ni los módulos dinamométricos que se usan para la medición calibrada estática de las presiones sobre el eje, estén dispuestos en una cubeta rígida común.
- 45 Por el documento DE 199 25 891 A1 se conoce un procedimiento y un dispositivo para la calibración de una báscula de paso para vehículos ferroviarios.
- Por el documento US 4,832,140 A se conoce una plataforma para un dispositivo de pesaje y un procedimiento para
50 la producción de esta plataforma. En este dispositivo es desventajoso que los elementos de medición estén dispuestos directamente en los moldes interiores del dispositivo de pesaje de plataforma. Por ello no es posible un guiado exacto de los módulos dinamométricos.
- Las configuraciones embebidas directamente en las carreteras tienen adicionalmente la desventaja de que la
55 realización de trabajos de mantenimiento, p. ej. tras la penetración de agua superficial o ensuciamiento o similares, es difícil en este sentido cuando los módulos dinamométricos se deban extraer individualmente de la disposición de medición, lo que está ligado en ocasiones con dificultades. Además, en el fondo deben estar previstas disposiciones correspondientes para la derivación del agua de lluvia o deshielo, debiéndose retirar igualmente los componentes flotantes arrastrados. Por ello en las configuraciones conocidas se pueden obtener valores de medición erróneos.
- 60 La invención tiene el objetivo de superar las desventajas del estado de la técnica y crear una disposición de

medición del tipo mencionado al inicio, con la que se puedan obtener los datos de medición con exactitud calibrable, pudiéndose efectuar en caso de necesidad trabajos de reparación, mantenimiento y limpieza, así como eventualmente también trabajos de remodelación de forma sencilla y sin dificultades. Además, se pueden crear módulos dinamométricos lo más estables posibles, que también en el caso de velocidades más elevadas de los 5 vehículos que circulan por encima den como resultado valores reproducibles exactamente.

De acuerdo con la invención esto se consigue porque los módulos dinamométricos dinámicos estén insertados en una cubeta rígida, estando previstos espaciadores eventualmente entre los módulos dinamométricos o también entre los módulos dinamométricos y la pared de la cubeta, porque los módulos dinamométricos estén formados por placas 10 preferentemente rectangulares, que forman la superficie de calzada y apoyadas en el fondo de cubeta a través de los sensores dinamométricos, estando soportada cada placa de los módulos dinamométricos dinámicos en el fondo de cubeta a través de al menos dos sensores de fuerza dispuestos a lo largo de un borde longitudinal de la placa y al menos dos cojinetes dispuestos a lo largo del borde longitudinal opuesto de la placa, y estando dispuesto antes o después de los módulos dinamométricos dinámicos al menos un módulo dinamométrico para una medición estática 15 calibrada de la presión sobre el eje, estando apoyada en el caso del módulo dinamométrico estático cada placa en el fondo de cubeta a través de los sensores dinamométricos dispuestos en cada esquina de la placa. De este modo se obtiene un guiado especialmente exacto de los módulos dinamométricos dinámicos, dado que las fuerzas que aparecen transversalmente a los ejes de los cojinetes giratorios se absorben de forma fiable mediante los cojinetes giratorios, por lo que no se aplican fuerzas laterales sobre los sensores de medición de presión, sino sólo las fuerzas 20 de presión que actúan verticalmente. Además, en el caso de espaciadores previstos entre los módulos dinamométricos se pueden hacer libremente accesibles los módulos dinamométricos y también el interior de la cubeta mediante simple extracción de los mismos, por lo que los trabajos de limpieza o los trabajos de reparación y mantenimiento se pueden efectuar de forma rápida y sin problemas.

25 Además, es posible efectuar in situ y en el lugar pesajes posteriores con instalaciones de medición calibradas o calibrar los módulos de medición dinámicos con ayuda de los módulos de medición estáticos.

Los espaciadores pueden estar conectados de forma fija con el fondo de cubeta y/o las paredes de la cubeta, estando configurados en una pieza preferentemente los espaciadores que discurren en la dirección longitudinal de la 30 cubeta con la cubeta y estando formados los espaciadores que discurren en la dirección transversal de la cubeta mediante barras insertables con precisión de ajuste, por lo que se consigue que la cubeta se vuelva extraordinariamente estable, por lo que se eliminan la aparición de oscilaciones, que puedan influir en la medición de los módulos dinamométricos individuales entre sí. A este respecto es especialmente sencillo que simplemente mediante la extracción de los espaciadores que discurren en la dirección transversal de la cubeta se permita una 35 posibilidad de acceso a los módulos dinamométricos.

Para impedir influencias debido a fricción entre las paredes de la cubeta o los espaciadores y las paredes laterales de las placas, en las superficies laterales de las placas de los módulos dinamométricos pueden estar previstos 40 elementos deslizantes para el apoyo en los espaciadores y/o las paredes de cubeta. Para impedir o minimizar la aparición de oscilaciones propias desencadenadas por los vehículos durante el funcionamiento de medición dinámico, en la zona de los sensores de fuerza pueden estar previstos elementos de pretensado y/o amortiguación. Además, las paredes laterales de las placas de los módulos dinamométricos pueden discurrir de forma inclinada unas respecto a otras hacia la superficie de la calzada, divergiendo las paredes laterales de la cubeta o de los espaciadores de forma diametralmente opuesta respecto a las paredes laterales de las placas. Por consiguiente se 45 consigue que ese impida un basculamiento de las placas al ser atravesadas, dado que los bordes de la superficie cobertora superior de la placa se sitúan dentro de la placa base de los apoyos a través de los módulos dinamométricos.

Dos placas siempre pueden estar dispuestas por parejas una junto a otra, siendo de diferente tamaño las distancias 50 de los pares de placas entre sí visto en la dirección de marcha. Por consiguiente se puede reconocer por un lado si los vehículos están cargados de forma uniforme y, por otro lado, debido a las distancias diferentes se previene la producción de oscilaciones parásitas desencadenadas por los vehículos. Pero como módulo dinamométrico también puede estar prevista una placa que pasa sobre ambos carriles de circulación, siendo de diferente tamaño preferentemente entre sí las distancias de las placas paralelas entre sí visto en la dirección de marcha. 55

Para una cubeta especialmente estable en forma, los espaciadores pueden estar configurados en una pieza con la cubeta, estando previsto un pozo de limpieza al menos en la zona de uno de los extremos laterales de las placas de los módulos dinamométricos. Por consiguiente pese a los espaciadores fijos es posible la accesibilidad a los 60 módulos dinamométricos y su mantenimiento.

En un procedimiento para la medición de la sollicitación estática y/o dinámica de la calzada mediante un vehículo con ayuda de la disposición de medición de acuerdo con la invención, representada anteriormente se detectan los intervalos temporales entre los máximos de las mediciones de los módulos dinamométricos situados unos tras otros y se ponen en relación con la pendiente de la curva de sollicitación. Por consiguiente se consigue una exactitud de medición especialmente elevada y a saber también en el caso de velocidades de marcha más elevadas. A este respecto, la exactitud de medición se sitúa en el caso de una velocidad de paso de hasta 120 km/h en $\pm 0,25\%$. Para prevenir ampliamente las interferencias parásitas, las oscilaciones del vehículo se pueden superponer con los valores de sollicitación medidos y las frecuencias medidas, por lo que se consigue una autocorrección. Finalmente los módulos dinamométricos de la medición dinámica se pueden calibrar mediante mediciones calibradas mediante los módulos de medición estáticos.

En el dibujo está representado un ejemplo de realización del objeto de la invención. La figura 1 muestra gráficamente una primera forma de realización del objeto de la solicitud oblicuamente desde arriba.

La figura 1a es una vista análoga a la figura 1 de una segunda forma de realización.

La figura 2 reproduce una vista en planta de la cubeta de la variante de realización de acuerdo con la figura 1.

La figura 2a es una vista en planta análoga de la variante de realización de acuerdo con la figura 1a.

La figura 3 muestra en detalle una vista lateral de un módulo dinamométrico.

La figura 4 reproduce gráficamente una segunda variante de realización de un módulo de fuerza.

La figura 5 es una sección a través de la línea V-V de la figura 2 o 2a.

La figura 6 es una sección de acuerdo con la línea VI-VI de la figura 2 ó 2a.

La fig. 7 muestra esquemáticamente la estructura de la instalación global con unidad de evaluación.

La fig. 8 reproduce un desarrollo de la curva de medición a modo de ejemplo.

La fig. 9 muestra gráficamente otra variante de realización con módulos dinamométricos que pasan sobre los dos carriles de circulación.

La fig. 10 reproduce en vista en planta una configuración con delimitadores de calzada laterales.

La fig. 11 es una sección transversal de acuerdo con la línea XI-XI en la fig. 10.

La fig. 12 muestra gráficamente otra variante de realización con delimitadores de calzada laterales en el estado listo para el funcionamiento.

La fig. 13 es una vista de la configuración de acuerdo con la fig. 12, no obstante, en el caso de delimitadores de calzada laterales retirados.

Con (1) ó (1a) se designa una cubeta rígida, que está insertada en una calzada (5), situándose el borde superior de la cubeta en un plano con la superficie de la calzada. En esta cubeta (1, 1a) están insertados los módulos dinamométricos (4) individuales espaciados unos de otros, estando insertados espaciadores (2, 2a, 3, 3a) entre estos módulos dinamométricos. La diferencia entre la configuración de acuerdo con la figura 1 y la figura 1a consiste en que en la figura 1 es continuo el espaciador (2) que discurre en la dirección longitudinal, estando insertados los espaciadores (3) que discurren transversalmente a la dirección longitudinal de la cubeta entre las paredes longitudinales de la cubeta y el espaciador (2). En la variante de realización de acuerdo con la figura 1 por el contrario, los espaciadores (2, 2a) están dispuestos unos tras otros en la dirección longitudinal en el centro longitudinal de la cubeta, pasando los espaciadores (3a) que discurren transversalmente a la dirección longitudinal de la cubeta de una pared longitudinal de la cubeta a la otra pared longitudinal y estando insertados en interrupciones (13) entre las piezas individuales de los espaciadores (2a) que discurren en la dirección longitudinal. Para la fijación de los espaciadores (3), de acuerdo con la figura 2 en la pared interior longitudinal de la cubeta (1) están dispuestas escotaduras (11) y escotaduras (12) que se corresponden de forma opuesta a estas escotaduras en el espaciador (2) que discurre en la dirección longitudinal de la cubeta (1). En el ejemplo de realización de acuerdo con la figura 1a y 2a, en la pared interior longitudinal de la cubeta (1a) están previstas de nueva

escotaduras (11a), que están alineadas con interrupciones (13) correspondientes entre los espaciadores (2a).

Las escotaduras (11, 11a, 12), así como la interrupción (13) son en forma trapezoidal en vista frontal, convergiendo las paredes laterales de las escotaduras que parten del borde superior de cubeta hacia el fondo de la cubeta (1, 1a).

5

La forma en sección transversal de los espaciadores (3) y (3a) que discurren transversalmente a la dirección longitudinal de la cubeta se corresponden con las secciones transversales de la escotadura (11, 11a, 12) o de la interrupción (13), por lo que los espaciadores se pueden fijar con precisión de ajuste en la cubeta (1, 1a). Las paredes interiores longitudinales de la cubeta (1, 1a) discurren partiendo del fondo de la cubeta (1, 1a) en ángulo recto hacia arriba, estando configuradas correspondientemente las escotaduras (11, 11a), para que los espaciadores resistan las solicitaciones en estas escotaduras a pesar de las elevadas solicitaciones debido a vehículos que circulan por encima.

10

Entre los espaciadores (3, 3a) que discurren en la dirección transversal están insertados los módulos dinamométricos (4), cuya sección transversal se corresponde con el espacio libre entre los espaciadores o entre las paredes de la cubeta (1, 1a) y el espaciador (2 ó 2a) que discurre en la dirección longitudinal. Estos módulos dinamométricos se componen de una placa rígida (6), que en la zona de sus cuatro esquinas está apoyada en el fondo de la cubeta (1, 1a) o en cada esquina mediante sensores dinamométricos (7) (véase la figura 4) o a lo largo de uno de sus bordes longitudinales está fijada sobre dos sensores dinamométricos (7) y a lo largo del borde longitudinal opuesto a través de cojinetes giratorios (8) (véase la figura 3). La variante de realización mencionada en último término produce una estabilidad más elevada del apoyo de las placas (6), dado que los movimientos de empuje transversales debido a los vehículos que circulan por encima se absorben por los cojinetes giratorios. Esta variante se usa para la detección de las presiones dinámicas sobre el eje. Para la detección de las presiones estáticas sobre el eje se usa por el contrario la variante descrita anteriormente, a saber, aquella en la que la placa rígida (6) está apoyada en la zona de sus cuatro esquinas en el fondo de la cubeta (1) a través de los sensores dinamométricos (7). Estos módulos dinamométricos para la detección de las presiones estáticas sobre el eje están dispuestos al inicio y/o al final del recorrido de medición y designados con (4').

15

20

25

Adicionalmente en la zona de los sensores dinamométricos (7) también se pueden prever todavía elementos de amortiguación (9), que impiden la aparición de oscilaciones parásitas.

30

Tal y como está representado en la figura 4, en la zona de las paredes exteriores de las placas (6) pueden estar montados elementos deslizantes (10), mediante los que se debe impedir que produzca un falseo de los resultados de medición por adherencia de las placas (6) en la pared de cubeta o la pared de los espaciadores.

35

Tal y como se ve en las figuras 1 y 1a, los módulos dinamométricos están dispuestos por parejas en dirección longitudinal unos junto a otros, siendo diferente la distancia entre los módulos dinamométricos visto en la dirección longitudinal de la cubeta, para impedir que mediante la disposición de medición se introduzcan oscilaciones adicionales en el vehículo, que pueden influir en el resultado de medición al pasar el recorrido de medición. Estas distancias diferentes se obtienen de manera sencilla mediante el uso de espaciadores correspondientes. En lugar de los módulos dinamométricos situados unos junto a otros por parejas también pueden estar previstos módulos dinamométricos continuos en una pieza, pudiéndose suprimir entonces el espaciador (2) ó (2a) que discurre en el centro longitudinal, tal y como está reproducido en la fig. 9.

40

Tal y como se ve en las figuras 2 y 2a, el fondo de la cubeta (1, 1a) presenta acanaladuras colectoras de agua (14), que conducen a las aberturas de desagüe (15). Por consiguiente se impide que el agua superficial permanezca en la cubeta.

45

Los sensores dinamométricos están conectados con un ordenador (16) (fig. 7, 8), que detecta los intervalos temporales Δt de los máximos M , M' de las mediciones de los módulos dinamométricos situados unos tras otros y puestos en relación con la pendiente A de la curva de solicitación. De este modo se puede filtrar que solicitación se ha provocado por la oscilación propia del vehículo y cuál es la solicitación real sobre el eje del vehículo. Para ello se superpone la curva de oscilación propia desencadenada por el vehículo con los valores de solicitación medidos.

50

Para ello los datos proporcionados por los módulos dinamométricos (4) se preparan de forma calibrada en una detección de datos para la preparación de datos en el ordenador (16), comunicándose también con módulos telemáticos externos, a fin de poder tener en cuenta los datos adicionales requeridos. Los valores de medición detectados se vinculan y analizan en la evaluación de datos con otros datos, p. ej. de un software de reconocimiento de vehículos. Este análisis también se puede realizar on-line, valorándose entre otros la calidad del producto rodante, por lo que se pueden reconocer fuertes daños en la rueda. Además, mediante la vinculación de los datos de

55

60

medición se determina el peso del vehículo con exactitud calibrable. Finalmente la configuración de acuerdo con la invención posibilita la evaluación de las fuerzas dinámicas sobre las ruedas y cargas dinámicas sobre el eje. Los datos de medición determinados y evaluados se archivan luego y se ponen a disposición en un módulo de comunicación. En la variante de realización de acuerdo con las fig. 10 y 11 en la cubeta (1'') están previstos módulos 5 dinamométricos que están aseguradas en su posición mediante espaciadores (3''). Los módulos dinamométricos (4'') se componen cada vez de una placa (6'') que pasa sobre los dos carriles de circulación, que están apoyadas en el fondo de cubeta a través de los sensores dinamométricos (7''). Los carriles de circulación se delimitan en los lados exteriores de la disposición de medición mediante barras de delimitación (17) que discurren en la dirección longitudinal.

10

En esta variante de realización de realización, en la cubeta (31) están previstos espaciadores (32) en una pieza con ésta, entre los que están insertados los módulos dinamométricos (34) ó (34'). En el caso de los módulos dinamométricos (34) se trata de cada vez de aquellos para la absorción de las fuerzas dinámicas y en el caso del 15 módulo dinamométrico (34') se trata de aquel para la detección de las presiones estáticas sobre el eje. Los módulos dinamométricos (34, 34') son, en su dirección longitudinal, es decir, transversalmente a la dirección longitudinal de la cubeta (31), más cortos que las escotaduras correspondientes entre los espaciadores (32), por lo que las aberturas de limpieza laterales (36) quedan libres, que están recubiertas durante el funcionamiento normal por delimitadores de calzada laterales (35). Estas aberturas de limpieza sirven para que, en caso de necesidad, los sensores 20 dinamométricos (7) de los módulos dinamométricos individuales sean accesibles desde el lado, a fin de poder efectuar trabajos de mantenimiento ocasionales o similares. Estas aberturas de limpieza (36) están recubiertas durante el funcionamiento normal por los delimitadores de calzada laterales (35), de modo que las impurezas burdas, como grava dispersada o similares, no pueden caer en estas aberturas de limpieza. Por consiguiente también se impide la penetración de agua de lluvia directa. Si está presente agua superficial que escurre desde la calzada, entonces esto se puede impedir ampliamente la penetración en pozos de limpieza parcialmente a través de 25 labios obturadores (37) (fig. 12).

La evaluación de los valores de medición se realiza de igual manera tal y como se ha descrito anteriormente para las otras variantes de realización.

30 En las disposiciones de medición de acuerdo con la invención se pueden calibrar, graduar y ajustar los módulos dinamométricos de la medición dinámica mediante mediciones calibradas mediante los módulos de medición estáticos.

Las disposiciones de medición descritas en los ejemplos de realización mencionados están representadas en los 35 dibujos como componentes de hormigón a excepción de los módulos dinamométricos (4) y de los cojinetes (8). No obstante, en lugar de estos componentes de hormigón también se pueden usar componentes de metal o plástico de manera no representada.

REIVINDICACIONES

1. Disposición para la medición de las presiones sobre el eje de vehículos de transporte, como camiones y similares, en la que en una escotadura de la vía de circulación están previstos módulos dinamométricos para la medición dinámica de la presión sobre el eje y una serie de módulos dinamométricos dinámicos están embebidos en la calzada espaciados unos de otros para la detección de las sollicitaciones dinámicas de una calzada por parte de los vehículos de carretera, **caracterizada porque** los módulos dinamométricos dinámicos (4) están insertados en una cubeta rígida (1, 10), estando previstos los espaciadores (2, 2a, 3, 3a) eventualmente entre los módulos dinamométricos (4, 4') o también entre los módulos dinamométricos (4, 4') y la pared de la cubeta (1), **porque** los módulos dinamométricos (4, 4') están formados por placas (6) preferentemente rectangulares, que forman la superficie de calzada y apoyadas en el fondo de cubeta a través de los sensores dinamométricos (7), estando soportada cada placa (6) de los módulos dinamométricos dinámicos (4) en el fondo de cubeta a través de al menos dos sensores de fuerza (7) dispuestos a lo largo de un borde longitudinal de la placa (6) y al menos dos cojinetes (8) dispuestos a lo largo del borde longitudinal opuesto de la placa (6), y estando dispuesto antes o después de los módulos dinamométricos dinámicos (4, 4'', 34) al menos un módulo dinamométrico (4') en una cubeta rígida (1) para una medición estática calibrada de la presión sobre el eje, estando apoyada en el caso del módulo dinamométrico estático (4') cada placa (6) en el fondo de cubeta a través de los sensores dinamométricos (7) dispuestos en cada esquina de la placa (6).
- 20 2. Disposición de medición de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** los espaciadores (2, 2a, 3, 3a) están conectados de forma fija con el fondo de cubeta y/o las paredes de la cubeta (1, 1a), estando configurados en una pieza preferentemente los espaciadores (2, 2a) que discurren en la dirección longitudinal de la cubeta (1, 1a) con la cubeta (1, 1a) y estando formados los espaciadores (3, 3a) que discurren en la dirección transversal de la cubeta (1, 1a) por barras insertables con precisión de ajuste.
- 25 3. Disposición de medición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizada porque** en las superficies laterales de las placas (6) de los módulos dinamométricos (4) están previstos elementos deslizantes (10) para el apoyo en los espaciadores y/o las paredes de cubeta.
- 30 4. Disposición de medición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** en la zona de los sensores dinamométricos (7) están dispuestos elementos de pretensado y amortiguación (9).
5. Disposición de medición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** las paredes laterales de las placas (6) de los módulos dinamométricos (4, 4', 34) discurren de forma inclinada unas respecto a otras hacia la superficie de la calzada, divergiendo las paredes laterales adyacentes de la cubeta (1, 1a) o de los espaciadores (2, 2a, 3, 3a) de forma diametralmente opuesta respecto a las paredes laterales de las placas (6).
- 35 6. Disposición de medición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** dos placas (6) siempre están dispuestas por parejas una junto a otra, siendo de diferente tamaño entre sí las distancias entre los pares de placas visto en la dirección de marcha.
- 40 7. Disposición de medición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** como módulo dinamométrico está prevista una placa que pasa sobre ambos carriles de circulación, siendo de diferente tamaño preferentemente entre sí las distancias de las placas paralelas entre sí visto en la dirección de marcha.
- 45 8. Disposición de medición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada porque** los espaciadores están configurados en una pieza con la cubeta, estando prevista un pozo de limpieza (36) al menos en la zona de uno de los extremos laterales de las placas de los módulos dinamométricos (34, 34').
- 50

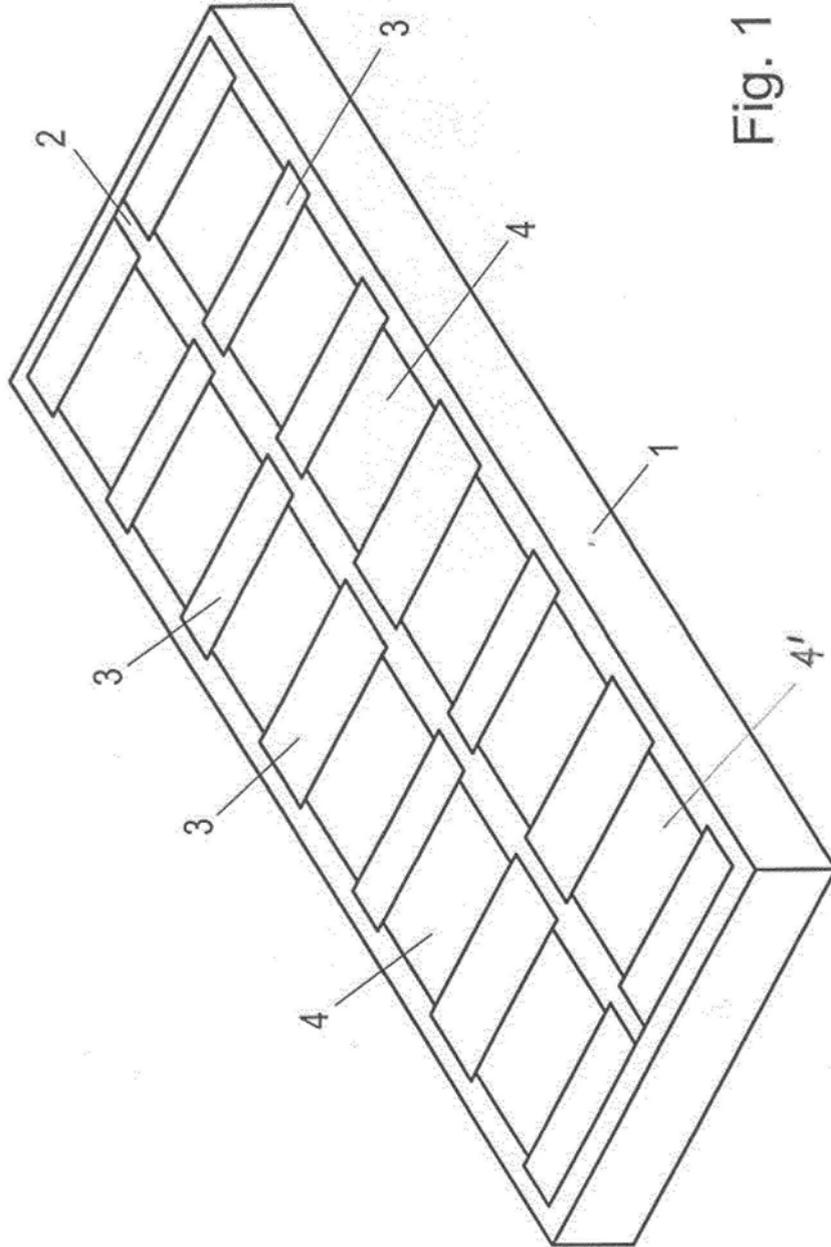


Fig. 1

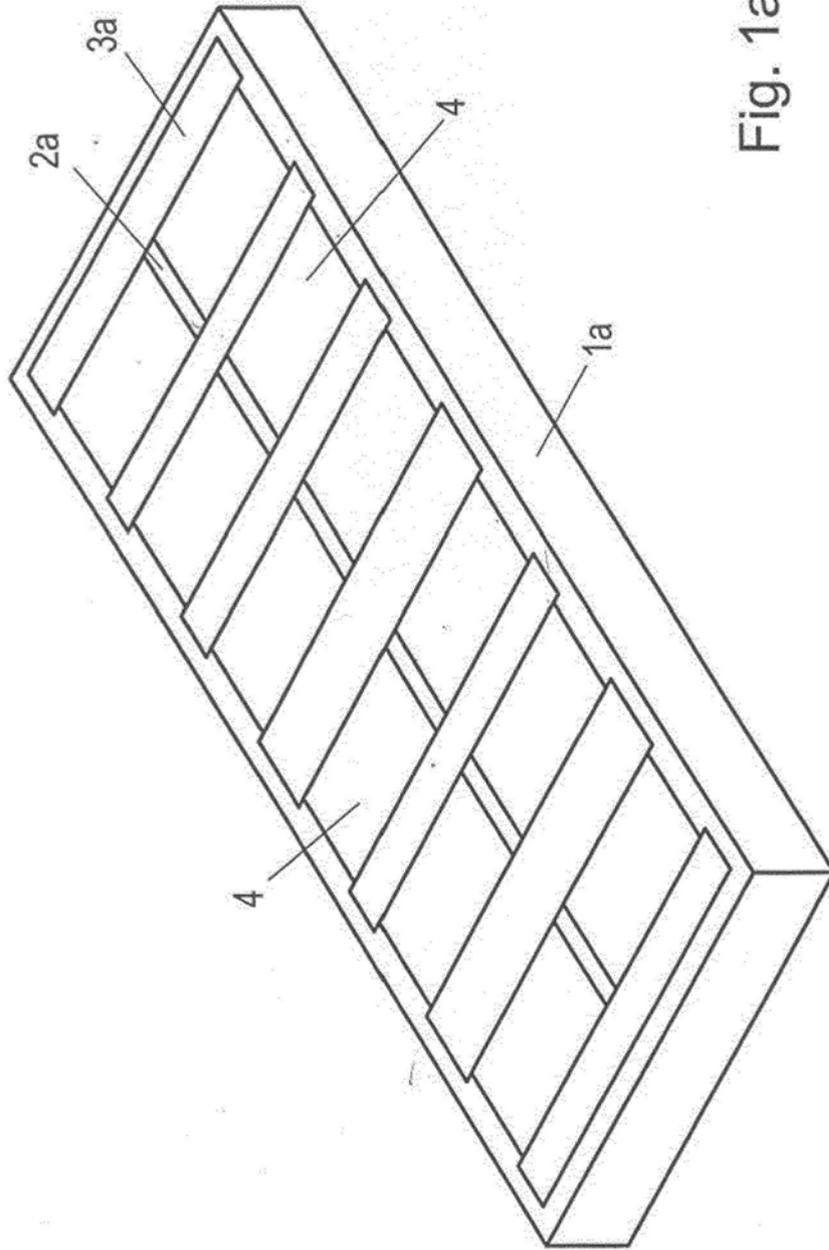


Fig. 1a

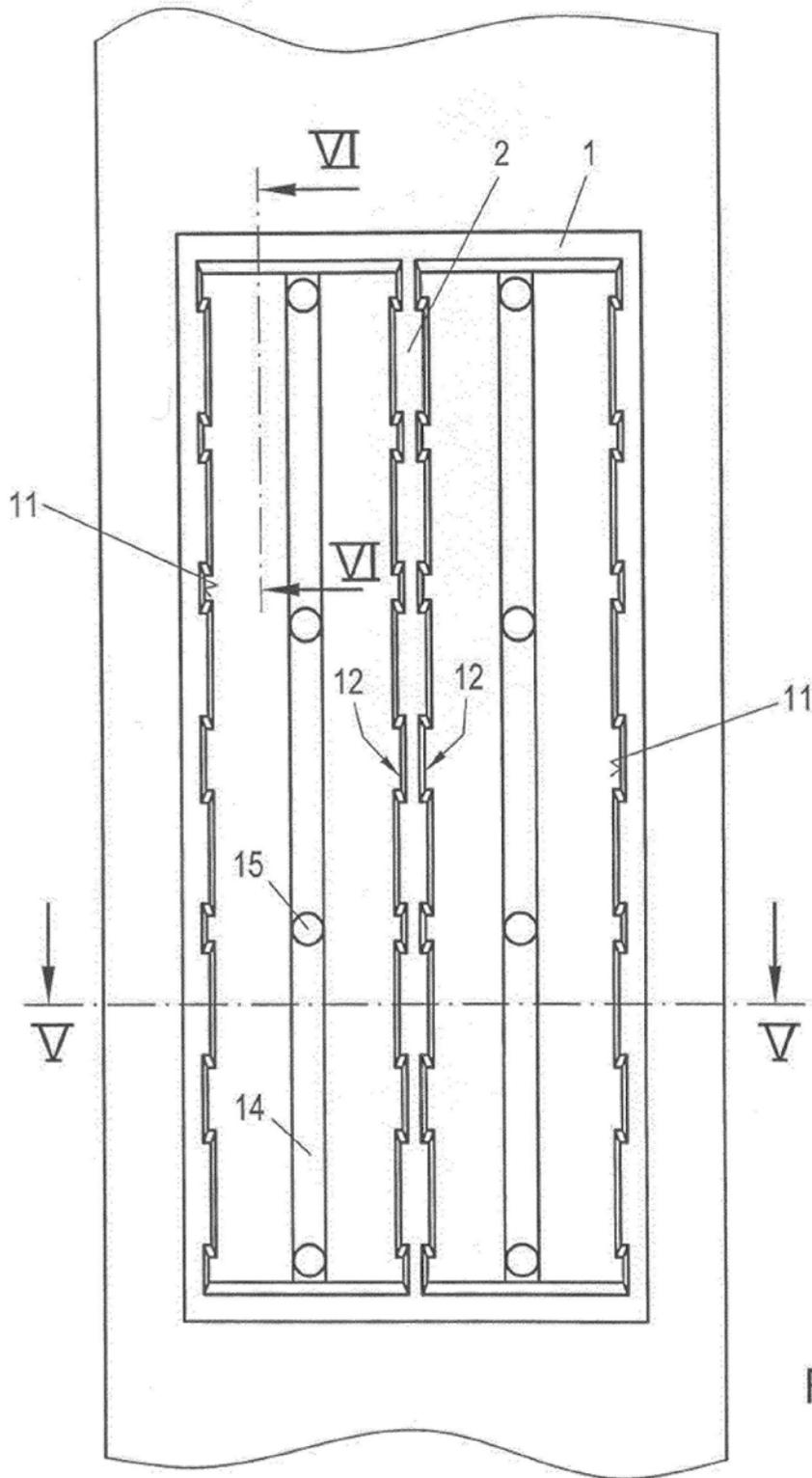


Fig. 2

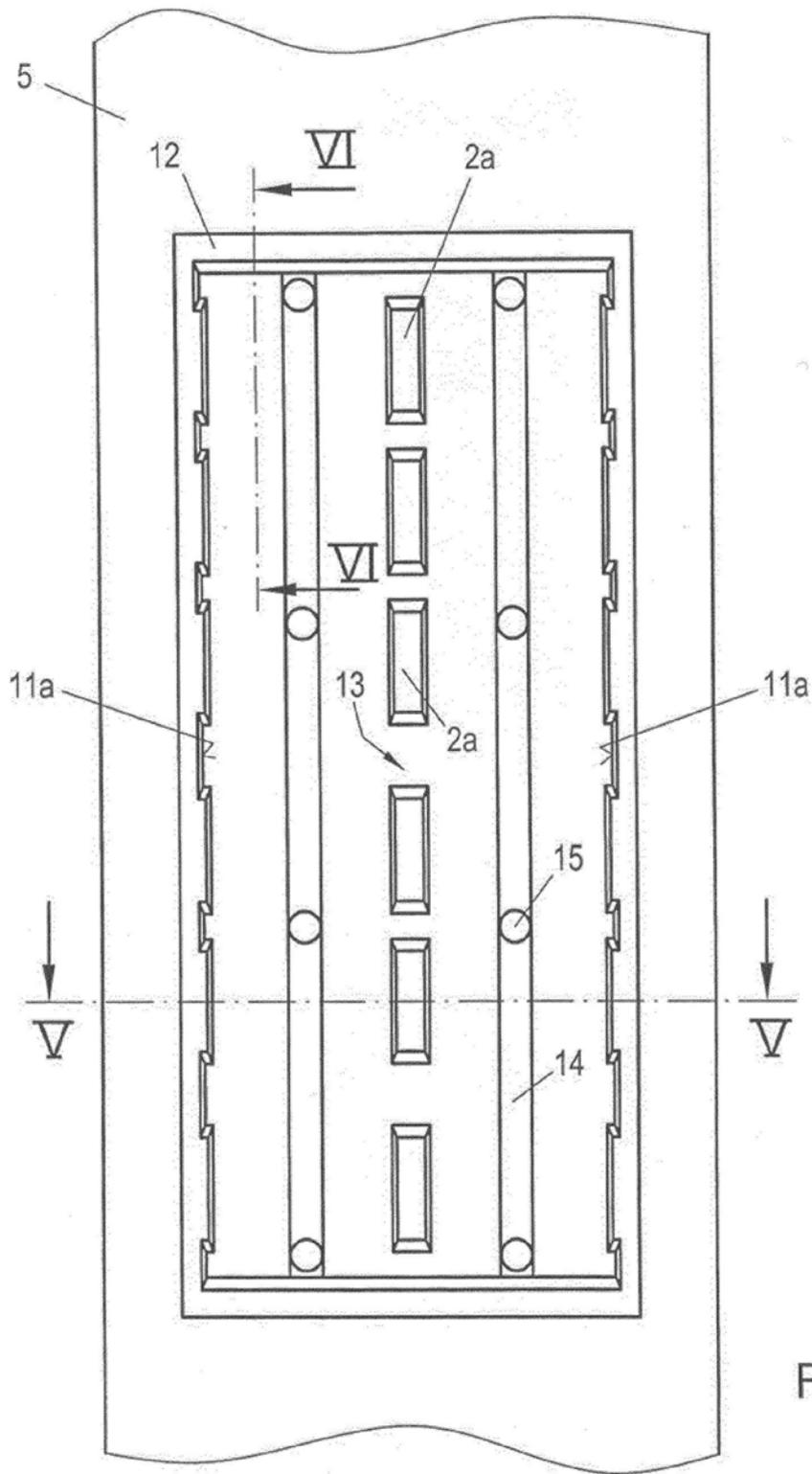


Fig. 2a

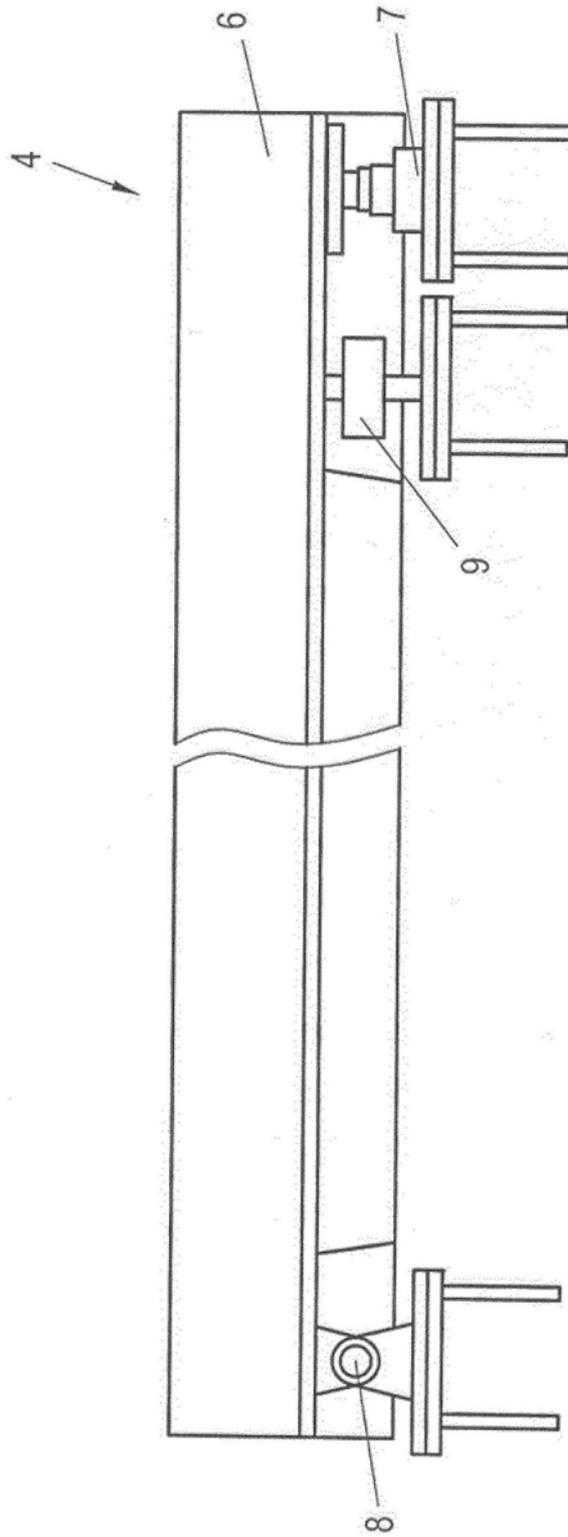


Fig. 3

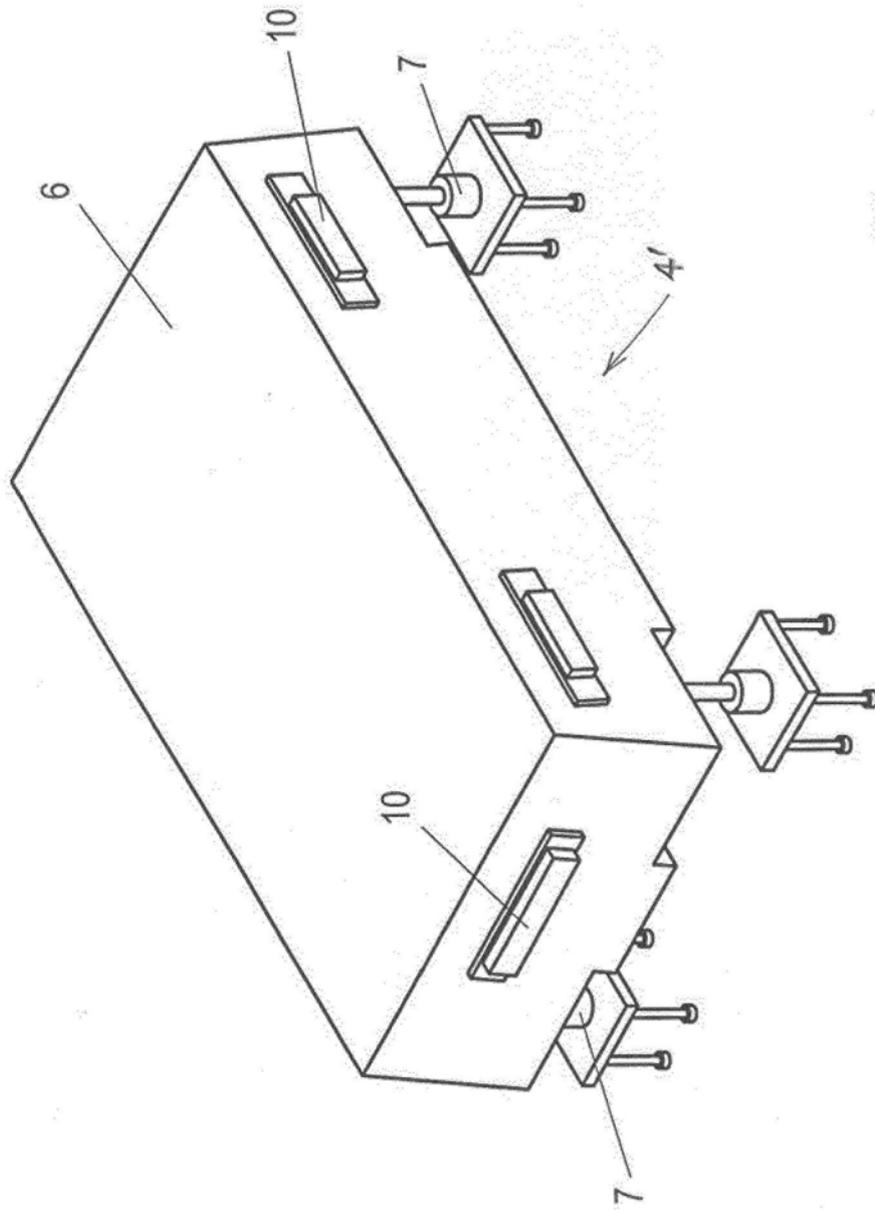


Fig. 4

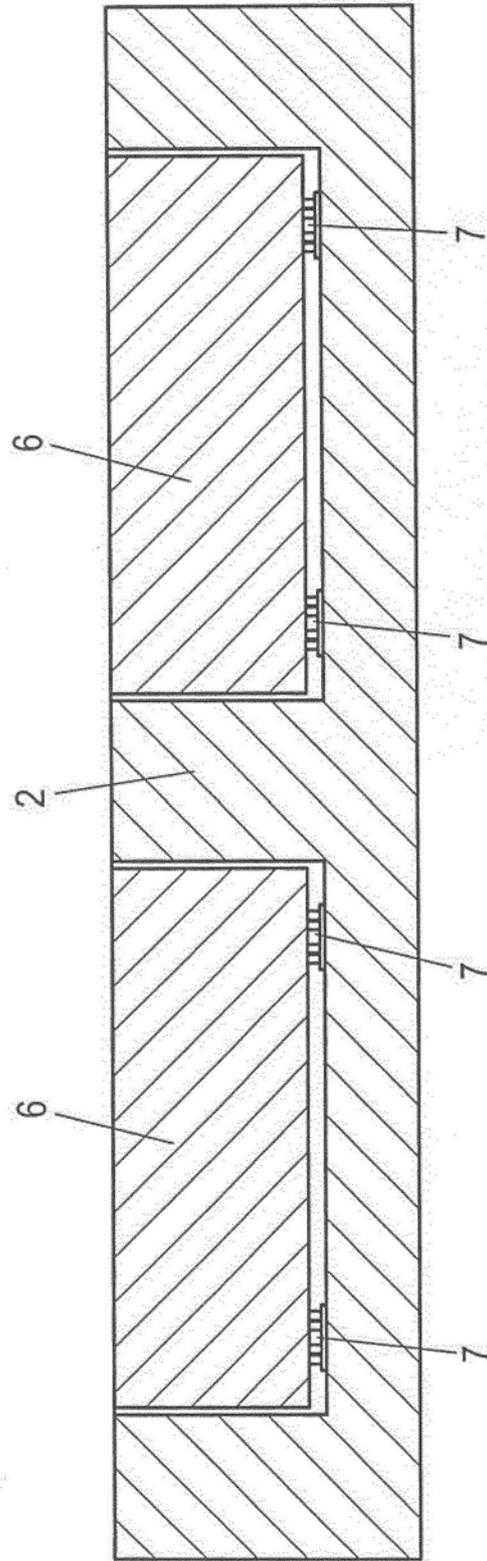


Fig. 5

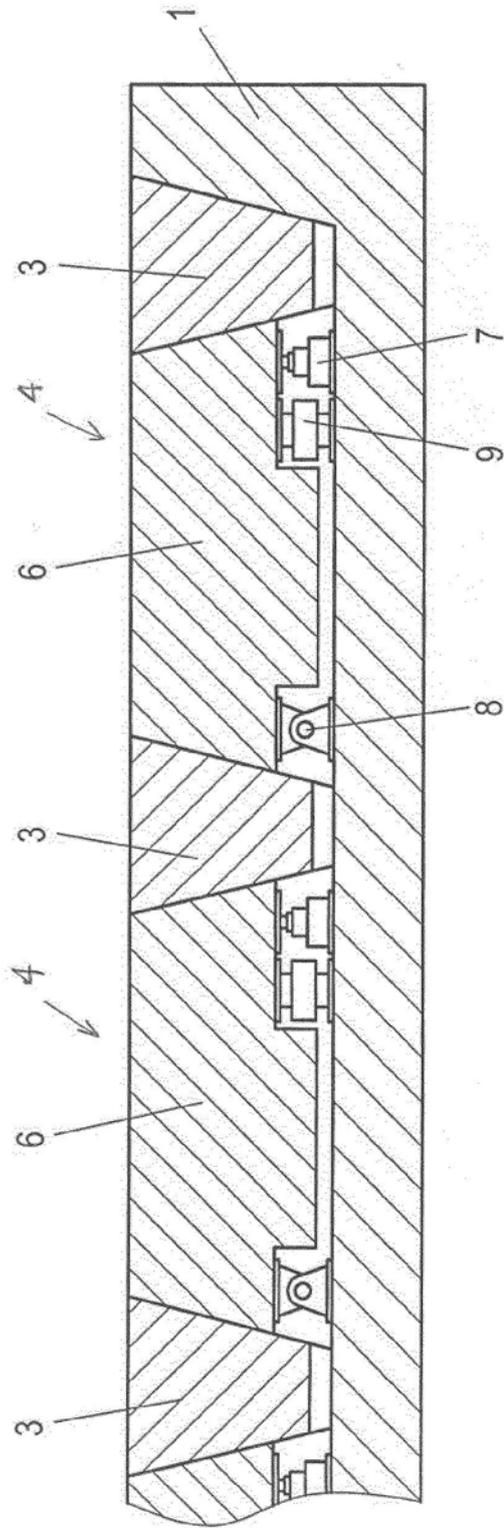


Fig. 6

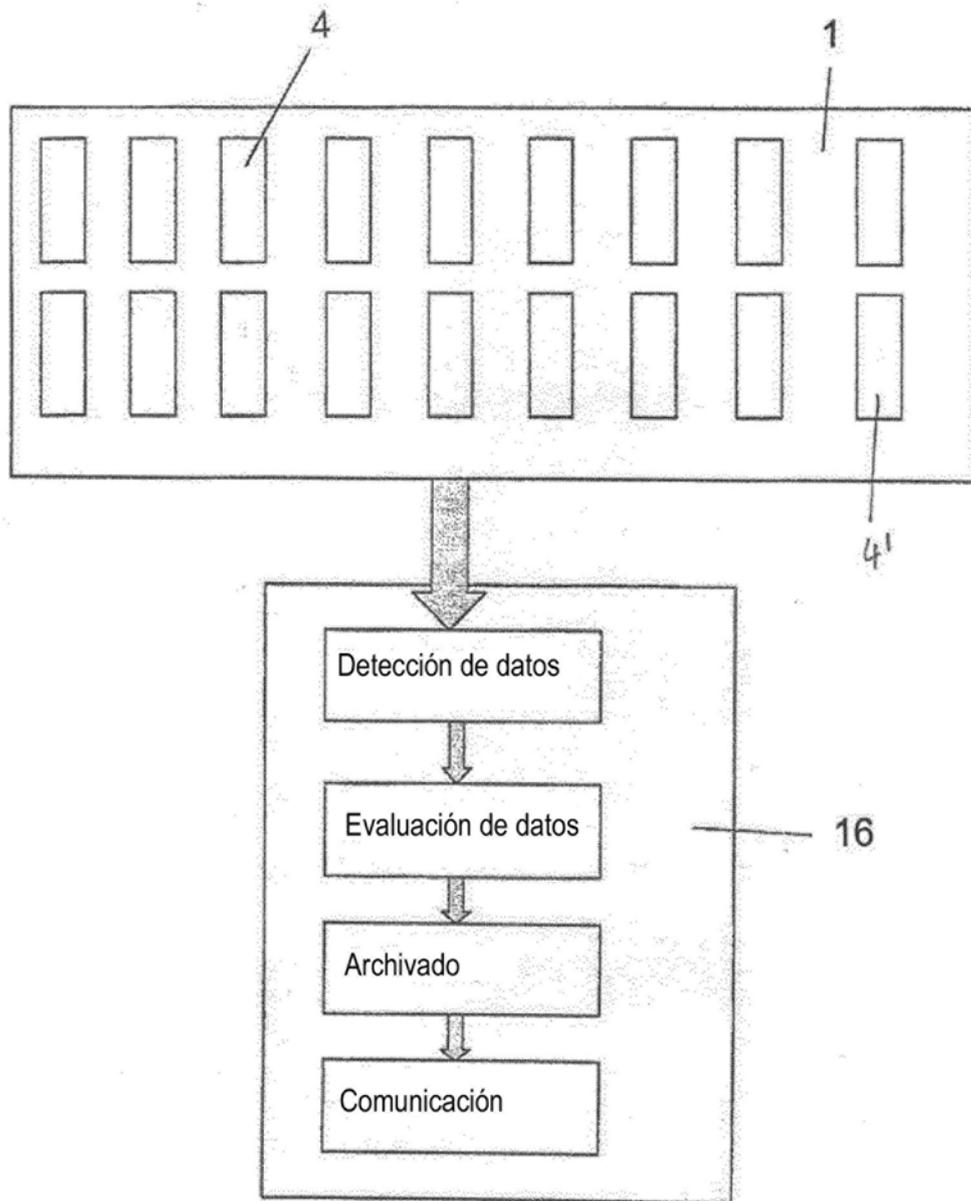


Fig. 7

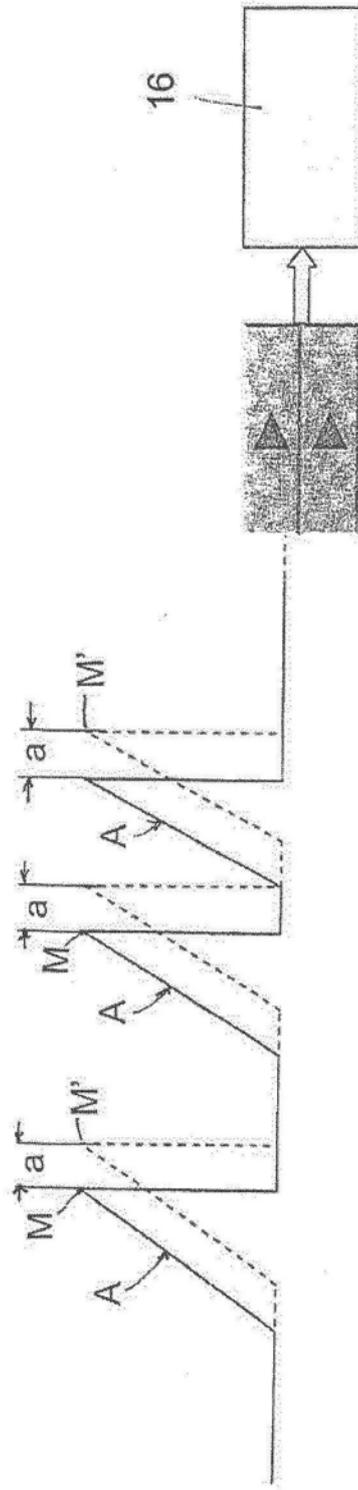


Fig. 8

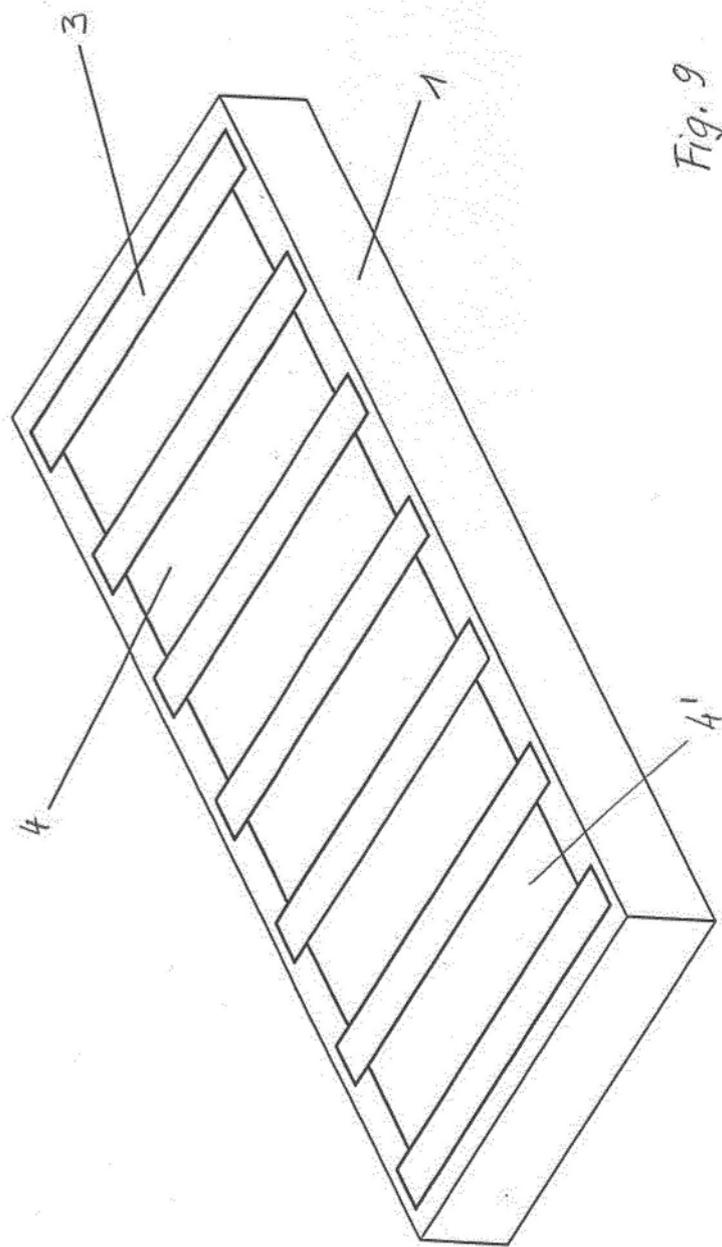


Fig. 9

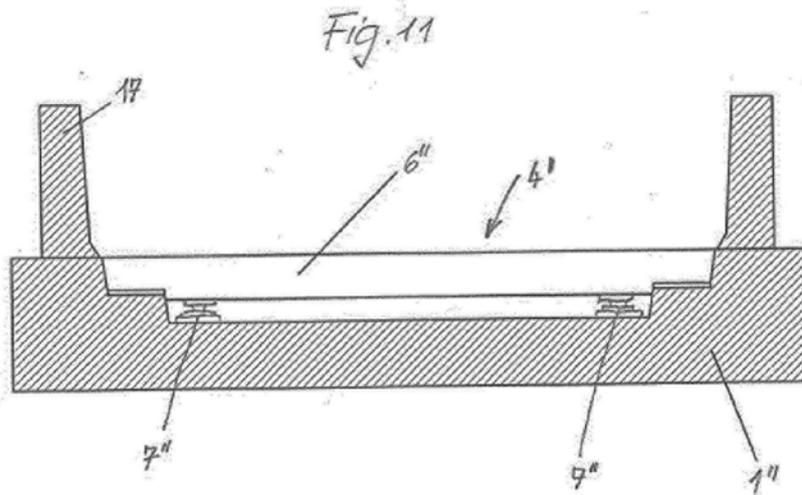
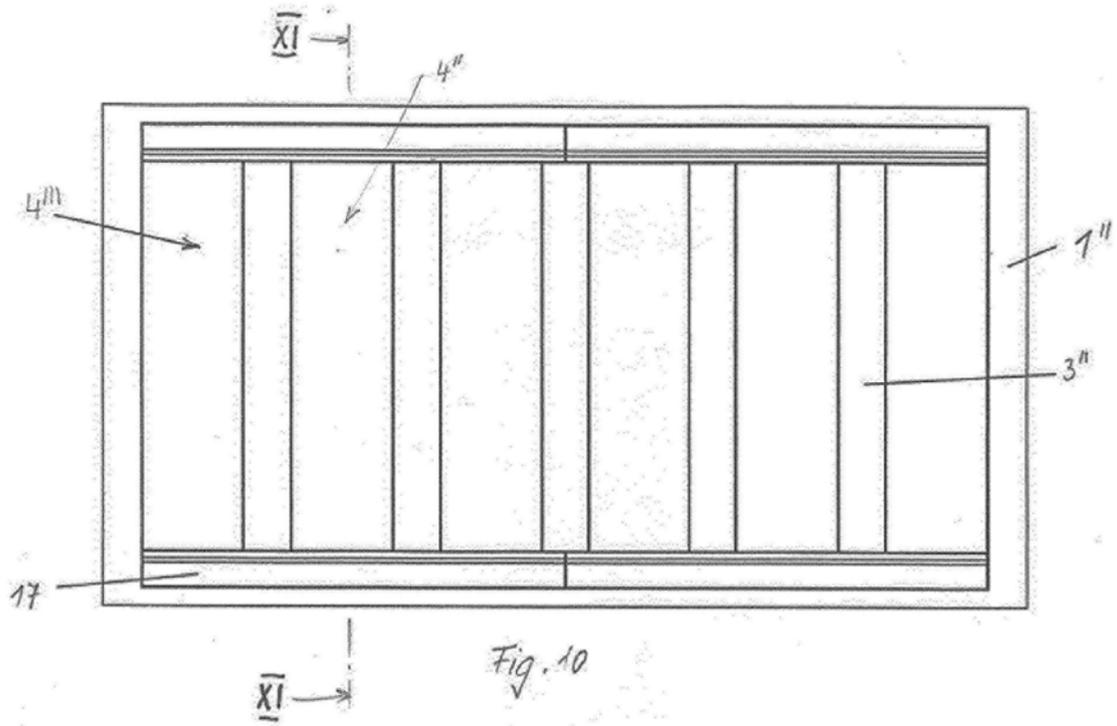


Fig. 12

