

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 672 385**

51 Int. Cl.:

**B25J 9/16** (2006.01)

**B25J 13/08** (2006.01)

**B25J 19/00** (2006.01)

**B25J 19/06** (2006.01)

**F16P 3/12** (2006.01)

**F16P 3/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.06.2015 PCT/AT2015/000094**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.01.2016 WO16000005**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2015 E 15790441 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.04.2018 EP 3164246**

54 Título: **Procedimiento de protección y dispositivo de protección para un aparato de manipulación**

30 Prioridad:

**03.07.2014 AT 504632014**

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

**14.06.2018**

73 Titular/es:

**BLUE DANUBE ROBOTICS GMBH (100.0%)  
Löwelstrasse 20/2-3  
1010 Wien, AT**

72 Inventor/es:

**ZILLICH, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

ES 2 672 385 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**

Procedimiento de protección y dispositivo de protección para un aparato de manipulación.

5 La invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para proteger personas y obstáculos estacionarios o  
movidos de forma autónoma, que se encuentran delante de unos aparatos de manipulación estacionarios o  
movidos de forma autónoma, tales como robots de fabricación, transporte, inspección o servicio y sus  
manipuladores, frente a colisiones en la zona de trabajo de estos aparatos de manipulación por medio de unos  
10 elementos de protección configurados como envolturas de protección y rellenables con un medio con unos  
sensores de presión interiores y un dispositivo incorporado de aumento y mantenimiento de presión.

El documento DE 10 2007 062 245 A1 divulga un dispositivo de detección de colisión que rodea los elementos  
móviles del aparato de manipulación con un acumulador de medio fabricado de material flexible. Los  
15 acumuladores de medio están equipados con unos sensores de presión que indican un aumento de presión  
durante la colisión y que pueden utilizarse para el disparo de circuitos de protección.

El documento EP 1 810 795 A1 divulga un dispositivo de seguridad, en el que una envoltura de protección  
elástica llena de gas y sellada rodea los manipuladores de un robot que están equipados con uno o varios  
20 sensores de presión, que pueden utilizarse en cooperación con un sensor de referencia para el disparo de  
circuitos de protección.

El documento DE 10 2006 044 071 B4 divulga un dispositivo de protección de robot en el que también una  
envoltura de protección elástica rodea el o los manipuladores para amortiguar un impacto y se detecta por medio  
25 de unos sensores de presión la variación de presión de estas envolturas de protección en caso de colisión.

Es común a todos estos planteamientos de solución el hecho de que, para el llenado de las envolturas de  
protección con el gas o el fluido, se necesite una fuente externa de suministro, lo que especialmente en el caso  
de un gran número de envolturas, hace necesarias uniones de tubo flexible complejas y limitadoras de la  
30 movilidad de los manipuladores. Por tanto, se limita el número manipulable de las envolturas de protección  
individuales y se restringe su aplicación en el caso de robots movidos de forma autónoma.

Por tanto, puesto que el aumento de presión con una colisión en envolturas de protección de pequeño volumen,  
se manifiesta más claramente que en el caso de envolturas de protección de gran volumen, la magnitud de la  
35 presión de almacenamiento ideal del medio en la envoltura de protección depende de su tamaño.

Por este motivo, ha mostrado ser ventajoso el hecho de prever un gran número de pequeños elementos de  
protección menores en lugar de menos envolturas de protección de gran volumen. Esto tiene también todavía la  
ventaja adicional de que su conformación puede adaptarse a la forma de la superficie de robot y sus  
40 manipuladores. Asimismo, puede materializarse mejor la protección delante de sus zonas en peligro de colisión  
en medida espacial, en particular en robots autónomos.

El tamaño de las envolturas de protección, su forma y la presión creciente en su interior definen también su  
estabilidad de forma.

45 Puesto que también la forma de los elementos de protección tiene una clara influencia en el nivel de la presión  
de almacenamiento ideal del medio en la envoltura de protección, la disolución de las envolturas de protección  
en elementos de protección más pequeños puede realizarse prácticamente siempre y cuando a cada elemento  
de protección se le pueda asociar la presión ideal para su forma y tamaño.

50 La invención se explica con más detalle con ayuda de un ejemplo de forma de realización según los siguientes  
dibujos, en los que:

La figura 1 reproduce unos elementos de protección con una coquilla de base sin relleno de material  
55 espumado,

La figura 2 reproduce unos elementos de protección en sección transversal montados directamente con relleno  
de material espumado,

60 La figura 3 reproduce unos elementos de protección en sección transversal montados directamente con relleno  
de material espumado y una disposición lateral de los sensores y dispositivo de aumento de presión,

La figura 4 reproduce unos elementos de protección en sección transversal montados directamente con un  
relleno de material espumado y una disposición común lateral de los sensores y un dispositivo de aumento de  
65 presión.

Según la invención, el problema, tal como está representado en la figura 1 en sección transversal, se resuelve gracias a que el medio no es suministrado desde fuera a cada elemento de protección 1, sino que los elementos de protección presentan en su interior, además de por lo menos un sensor de presión 4, también un dispositivo de aumento de presión 7, que aspira el medio, preferentemente aire ambiente, y genera una presión regulable desde el aparato de control 8 en el interior del elemento de protección.

Una forma de realización preferida según la invención del dispositivo de los elementos de protección 1 consiste, como está representado en la figura 1, típicamente en la coquilla de base de plástico 12, un canal 13 de entrada de aire y paso de cables que se mantiene libre por medio de unas piezas de separación 2, el dispositivo de aumento de presión 7, dicho por lo menos un sensor de presión 4 con o sin sensor de referencia 6 y la envoltura elástica 11 de los elementos de protección. En otra forma de realización preferida del dispositivo según la invención, el elemento de protección 1, como se muestra en la figura 1, constituido por el dispositivo de aumento de presión 7, por ejemplo piezoeléctrico, el sensor de presión interior 4 presente por lo menos una vez y, opcionalmente, el sensor de presión 6 exterior presente por lo menos una vez, está montado sobre una placa de soporte 3 configurada como placa de circuito impreso que está pegada dentro de la coquilla de base.

El dispositivo de aumento de presión interior 7 constituye también una cierta protección contra desperfectos de la envoltura de protección 11 elástica de los elementos de protección 1, concretamente porque se compensan automáticamente pequeños desperfectos de la envoltura de protección elástica o irregularidades.

El cable de suministro de energía y los conductos de datos 5 de la bomba de aumento de presión y de los sensores de presión son conducidos en unos surcos 13 debajo de la placa de base a través de un canal colector hasta el dispositivo de control 8.

El suministro de energía de este dispositivo de aumento de presión 7 integrado se realiza preferentemente por medio de energía eléctrica que se suministra, en caso de necesidad, por medio de un dispositivo de control 8 dispuesto fuera de los elementos de protección 1.

Este dispositivo de control 8 puede realizarse como control analógico o bien como control digital. Según la conveniencia, éste puede controlar los dispositivos de aumento de presión 7 individualmente o en grupos. Asimismo, es posible la combinación individual de algoritmos de control por cada elemento de protección.

La forma de realización según la invención de los elementos de protección 1 con el dispositivo de aumento de presión 7 interior puede controlarse por medio del dispositivo de control 8 según un perfil de aumento de presión predeterminado, o bien por medio de aumento de presión pulsante.

El dispositivo de aumento de presión 7 está realizado preferentemente como una bomba piezoeléctrica.

Como se representa en la figura 2, en una forma de realización más preferida, el relleno interior 9 de los elementos de protección 1 puede complementarse para mejorar la estabilidad de forma y el efecto de amortiguación con un relleno de material espumado 9 de poros abiertos, lo que da como resultado una elasticidad inherente de los elementos de protección 1 en caso de colisión.

Otra variante de forma de realización del dispositivo de los elementos de protección 1 consiste en la presente memoria en que el relleno de material espumado 9 está revestido de manera estanca al gas con una envoltura exterior 11 de material líquido endurecido y esta envoltura se aplica por pintado, por rociado o por un procedimiento de inmersión. La placa de soporte 3 descrita en el párrafo anterior y realizada como placa de circuito impreso, junto con el dispositivo de aumento de presión piezoeléctrico 7, el sensor de presión interior 4 y, opcionalmente, el sensor de presión exterior 6, se pega posteriormente dentro de esta envoltura exterior 11.

Esta envoltura exterior 11 estanca al gas puede realizarse a base de unos materiales elásticos con diferentes propiedades adaptadas a la respectiva aplicación como, por ejemplo, de manera resistente a altas temperaturas, refractaria, con revestimiento antibacteriano o bien en diferentes colores para fines de diferenciación, alarma o configuración. Su grosor de capa es variable y está típicamente comprendido entre 20 µm y 2 mm.

En otra variante de forma de realización preferida, se fabrican las partes consistentes en la envoltura de protección 11 y el relleno de material espumado 9 a base de un material que, en el caso de una estructura interior permeable al gas, forma en la fabricación una piel exterior estanca al gas, tal como, por ejemplo, goma esponjosa o material espumado.

Otra forma de realización preferida del dispositivo de los elementos de protección 1 consiste en que se utilice una conformación adaptada a la superficie a proteger del robot o manipulador 10. Esta forma de realización puede utilizarse para unas superficies correspondientes, por ejemplo, como almohadillas planas o ligeramente curvadas, como semicoquillas para revestimiento de partes de tubo cilíndricas o cónicas y elementos de manipulador redondos. La fijación de los elementos de protección se realiza por pegado, fijación magnética u orejetas de fijación para tornillos de fijación en la coquilla de base de plástico.

5 La ejecución de los elementos de protección 1 puede realizarse también como se representa en las figuras 3 y 4 en sección transversal. En este caso, los sensores de presión interiores 4, los sensores de presión exteriores 6 y el dispositivo de aumento de presión 7 están lateralmente dispuestos en los elementos de protección. Esto puede realizarse en cualquier lado de los elementos de protección 1 por separado o, como se representa en sección transversal en la figura 4, sobre una placa de base común realizada preferentemente como una placa de circuito impreso.

10 Otra forma de realización preferida del dispositivo de los elementos de protección 1 consiste en que se utiliza como pulsador cónico o en forma de seta para procesos de conmutación como típicamente un pulsador de emergencia o en forma de regleta alargada para circuitos de seguridad en el caso de regletas de aplastamiento.

15 El dispositivo y las posibilidades de combinación de sus variantes de formas de realización en forma y tamaño permiten materializar el control de diferentes contramedidas en caso de riesgo de colisión mediante una programación correspondiente del dispositivo de control 8. En este caso en particular, se piensa en desconexiones de emergencia, controles de aproximación por medio de los gradientes de presión, controles de aproximación a través de sensores de proximidad capacitativos en combinación con el elemento de protección según la invención como sensor de contacto, preferentemente por que el elemento de protección afectado se infla más intensamente durante la aproximación y refuerza así el efecto de protección.

20 En este caso, también se piensa en la combinación de un control de la superficie del manipulador 10 que se debe proteger con los elementos de protección según la invención como sensor de contacto con una cámara digital que reproduce espacios tridimensionales. Esto especialmente asegura la última distancia de aproximación del manipulador de aproximadamente 1 a 3 cm, la cual no capta o capta mal la cámara digital de reproducción tridimensional y por tanto, tiene que ser recorrida por el manipulador con una marcha muy lenta.

25

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para proteger personas y obstáculos estacionarios o movidos de manera autónoma, que se encuentran delante de unos aparatos de manipulación estacionarios o movidos de forma autónoma, tales como robots de fabricación, transporte, inspección o servicio y sus manipuladores, frente a colisiones en la zona de trabajo de estos aparatos de manipulación por medio de unos elementos de protección configurados como envolturas de protección y rellenables con un medio y con uno o varios sensores de presión interiores, caracterizado por que el medio no es suministrado a presión desde fuera a cada elemento de protección individual (1), sino que una sobrepresión es generada en el interior del elemento de protección, y además de uno o varios sensores de presión (4), también presenta un dispositivo de aumento de presión interior (7).
- 10
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el medio es preferentemente aire ambiente y es aspirado a través de unos canales de aspiración, y el medio es generado en el interior del elemento de protección bajo una presión ajustable por un dispositivo de control (8).
- 20 3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que el suministro de energía de este dispositivo de aumento de presión integrado (7) es asegurado por medio de energía eléctrica, que se suministra en caso necesario a través de un dispositivo de control (8) dispuesto fuera de los elementos de protección (1).
- 25 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 y 3, caracterizado por que el dispositivo de control (8) está realizado como control analógico.
- 30 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 y 3, caracterizado por que el dispositivo de control (8) está realizado como control digital.
- 35 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 4 y 5, caracterizado por que el dispositivo de control (8) controla los dispositivos de aumento de presión (7) individualmente o en grupos.
- 40 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 a 6, caracterizado por que los dispositivos de aumento de presión (7) son asimismo controlados por el dispositivo de control (8) según un perfil de aumento de presión predeterminado, también de forma pulsante.
- 45 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 a 7, caracterizado por que el dispositivo de aumento de presión (7) es controlado mediante la combinación individual de algoritmos de control por cada elemento de protección.
- 50 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que en combinación con unos sensores de proximidad capacitativos, sólo el elemento de protección afectado se infla más en caso de riesgo de colisión y refuerza así el efecto de protección.
- 55 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que en combinación con la detección tridimensional digital de la forma de superficie de un objeto de colisión o una persona, sólo se infla más el respectivo elemento de protección afectado en caso de riesgo de colisión y refuerza así el efecto de protección.
- 60 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que en combinación con la detección tridimensional digital de la forma de superficie de un objeto de colisión o de una persona, el dispositivo de control (8) controla los movimientos del robot y/o del manipulador, de tal modo que la velocidad de aproximación del robot y/o del manipulador se reduzca a una medida segura.
- 65 12. Dispositivo para proteger personas y obstáculos estacionarios o movidos de forma autónoma, que se encuentran delante de unos aparatos de manipulación estacionarios o movidos de forma autónoma, tales como robots de fabricación, transporte, inspección o servicio y sus manipuladores, frente a colisiones en la zona de trabajo de estos aparatos de manipulación por medio de unos elementos de protección configurados como envolturas de protección y rellenables con un medio y con unos sensores de presión interiores, caracterizado por que el medio no es suministrado a presión desde fuera a cada elemento de protección individual (1), sino que una sobrepresión es generada en el interior del elemento de protección y, además de por lo menos un sensor de presión (4), también presenta un dispositivo de aumento de presión interior (7).
13. Dispositivo según la reivindicación 12, caracterizado por que el relleno interior (9) de los elementos de protección (1) consiste en un material espumado de poros abiertos.
14. Dispositivo según una de las reivindicaciones 12 o 13, caracterizado por que cada elemento de protección presenta un canal (13) de entrada de aire y de paso de cables, que se mantiene libre por medio de unas piezas de separación (2).

15. Dispositivo según una de las reivindicaciones 12 o 13, caracterizado por que el dispositivo de aumento de presión (7), el o los sensores de presión interiores (4) y, opcionalmente, el o los sensores de presión exteriores (6) están montados sobre una placa de soporte (3) configurada como una placa de circuito impreso común.
- 5 16. Dispositivo según una de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizado por que el relleno de material espumado (9) está envuelto de manera estanca al gas con una envoltura exterior (11) de plástico líquido endurecido y esta envoltura se aplica por pintado, por rociado o por un procedimiento de inmersión.
- 10 17. Dispositivo según una de las reivindicaciones 13 a 15, caracterizado por que el relleno de material espumado (9) está fabricado a partir de un material que, en el caso de una estructura interior permeable al gas, forma una piel exterior estanca al gas.
- 15 18. Dispositivo según la reivindicación 16 o 17, caracterizado por que la envoltura exterior (11) estanca al gas consiste en un revestimiento resistente a altas temperaturas o antibacteriano.
19. Dispositivo según una de las reivindicaciones 12 a 18, caracterizado por que se utiliza como pulsador para procesos de conexión en una realización esférica, en forma de seta o alargada.

Fig. 1

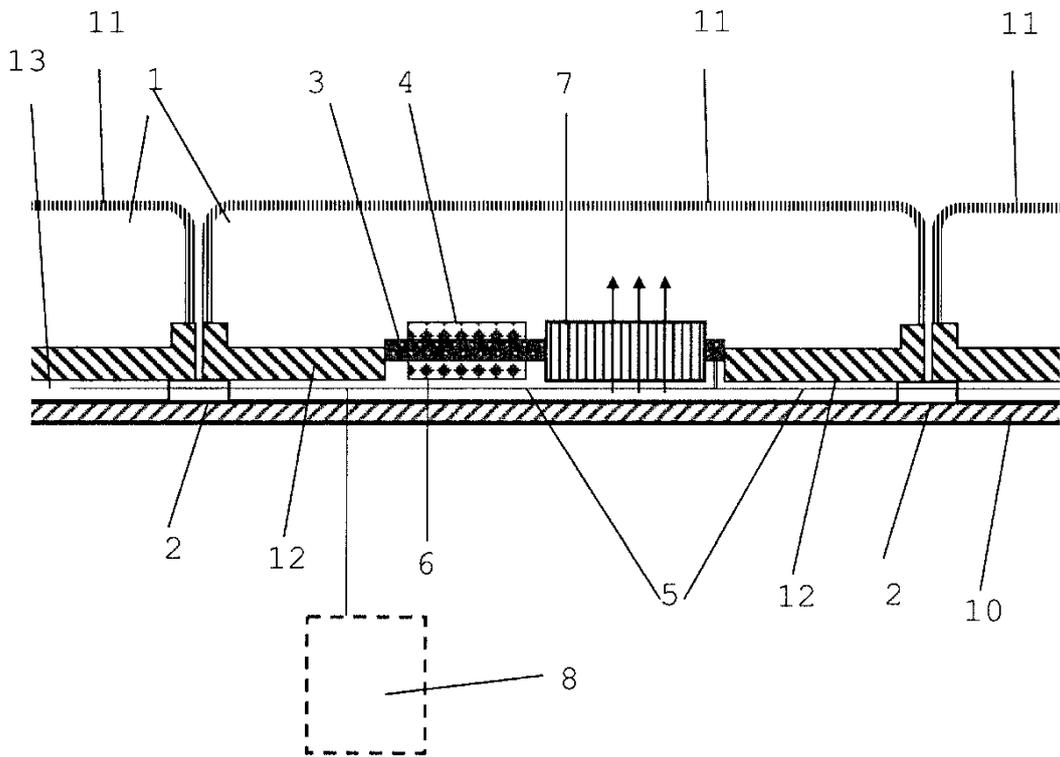


Fig. 1

Fig. 2

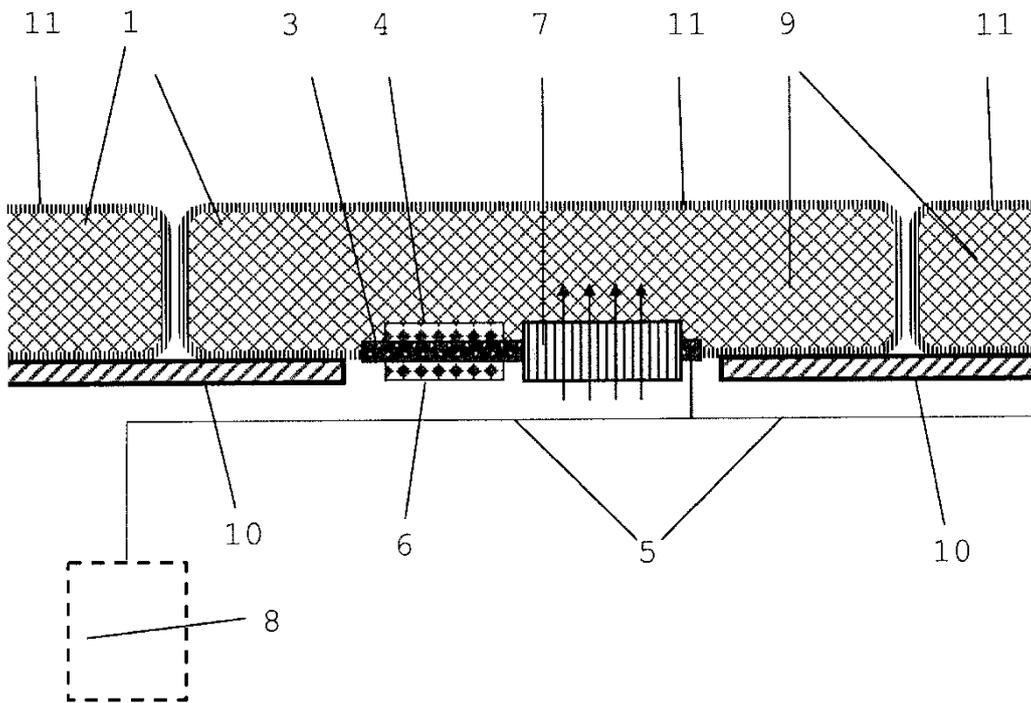


Fig. 2

Fig. 3

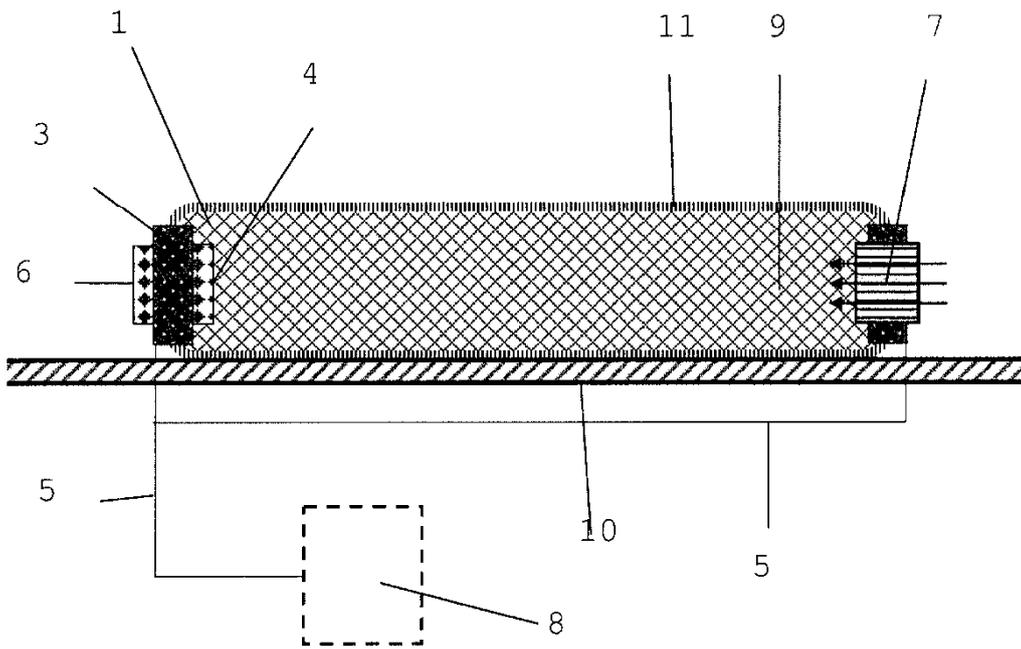


Fig. 3

Fig. 4

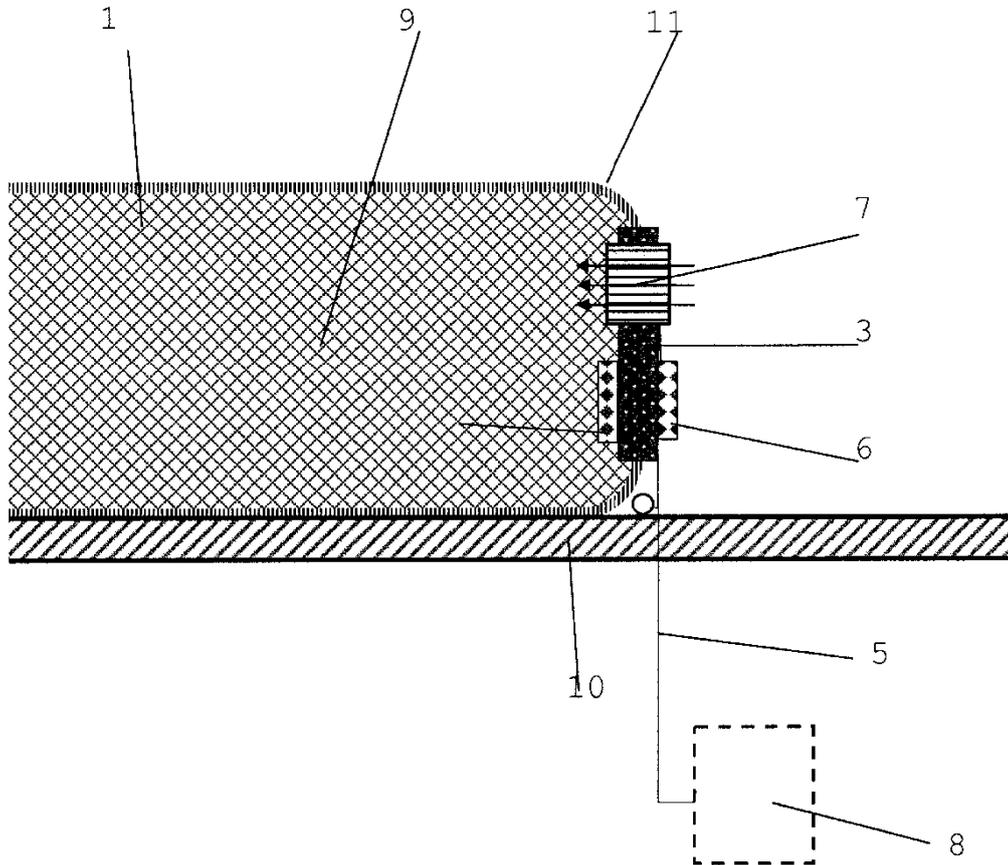


Fig. 4