

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 082**

51 Int. Cl.:

A47J 31/44 (2006.01)

A47J 43/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.07.2012** **E 12748162 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.09.2014** **EP 2615950**

54 Título: **Dispositivo para espumar un líquido**

30 Prioridad:

29.07.2011 DE 102011108810

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

05.01.2015

73 Titular/es:

BARTH, VOLKER (100.0%)
Frankfurter Str. 141
63067 Offenbach am Main, DE

72 Inventor/es:

BARTH, VOLKER

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 526 082 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

Dispositivo para espumar un líquido

5 La invención se refiere a un dispositivo para espumar un líquido, con una instalación de enriquecimiento de aire mediante la cual el líquido puede impregnarse con aire, con una instalación de escape unida a través de un conducto a la instalación de enriquecimiento de aire y con una bomba, para transportar el líquido impregnado con aire desde la instalación de enriquecimiento de aire hasta la instalación de escape.

10 Se conoce un dispositivo de este tipo, por ejemplo por el documento DE 10 2008 058 934 A1. En el dispositivo conocido está dispuesto en la tobera de escape un tamiz, a través del cual pasa el líquido ya espumado. Por medio de esto se destruyen las burbujas de aire grandes contenidas en la espuma y se forman, en función de la abertura de malla del tamiz, unas burbujas de aire pequeñas. Mediante las burbujas de aire pequeñas se produce una espuma estable.

A pesar de que mediante el dispositivo conocido puede producirse también una espuma de alto valor cualitativo, el inventor ha considerado que aún así es mejorable.

15 La tarea de la invención consiste en crear un dispositivo de la clase citada al comienzo, que haga posible crear una espuma estable de alto valor cualitativo.

20 Esta tarea es resuelta por medio de que en el conducto está dispuesta al menos una resistencia al flujo, que tiene varios elementos de resistencia de un material elástico adyacentes unos a otros, que pueden moverse unos con relación a otros, entre los cuales están formados unos pasos para el líquido impregnado con aire, y de que la resistencia al flujo puede posicionarse de tal modo contra un contrafuerte, que los elementos de resistencia se comprimen al recibir una presión por parte del líquido impregnado con aire.

25 La invención se basa en el reconocimiento de que conforme aumenta la presión del líquido impregnado con aire, alimentado a la resistencia al flujo, se comprimen los elementos de resistencia contenidos en la resistencia al flujo, y de que con ello se reduce la sección transversal de los pasos formados entre los elementos de resistencia. En el caso de una reducción de la presión del líquido impregnado con aire, alimentado a la resistencia al flujo, los elementos de resistencia se disgregan por ejemplo a causa de su elasticidad y/o a causa de turbulencias, que aparecen en el líquido al pasar el líquido impregnado con aire a través de los pasos. Con ello aumenta la sección transversal de los pasos formados entre los elementos de resistencia. Al pasar el líquido impregnado con aire a través de la resistencia al flujo se crea por ello una espuma de poros muy finos y estable. La elasticidad de la resistencia al flujo está ajustada de forma preferida de tal modo a la presión de transporte generada por la bomba, que el líquido impregnado con aire, al fluir a través de la resistencia al flujo, ejerce una fuerza de entre 1 y 400 Newton sobre la resistencia al flujo.

30 En una configuración preferida de la invención, la resistencia al flujo está dispuesta en la instalación de escape. El dispositivo entrega entonces una espuma especialmente fina y uniforme.

35 Ha demostrado ser especialmente ventajoso que los elementos de resistencia sean granos granulados. La resistencia al flujo puede producirse después de forma económica. Los granos granulados presentan de forma preferida una conformación diferente a una esfera, por ejemplo una forma fundamentalmente oval y/o una forma rectangular. Los granos granulados aislados pueden presentar una geometría diferente y/o unas dimensiones diferentes. La longitud de los granos granulados está situada de forma preferida en un margen de entre 0,5 y 3,5 mm, en especial entre 0,5 y 1,2 mm. La superficie de los granos granulados presenta de forma preferida aristas, escalones o mesetas. La superficie de los granos granulados, sin embargo, puede ser también diferenciable de forma constante.

40 Los granos granulados se componen de forma preferida de material sintético, que presenta una dureza de 28-100 Shore.

45 Es ventajoso que la bomba sea una bomba volumétrica, y que la resistencia al flujo esté dispuesta entre la bomba y la instalación de escape, en especial entre la bomba y un aparato calefactor conectado en el conducto para calentar el líquido impregnado con aire. Con ello se nivelan mediante la resistencia al flujo picos de presión en el líquido impregnado con aire, que puede producirse por ejemplo si la bomba volumétrica transporta el líquido impregnado con aire irregularmente. Con ello se hace posible mediante la resistencia al flujo también una entrega de espuma más regular a la instalación de escape, en donde se evitan en especial salpicaduras. La bomba volumétrica puede ser en especial una bomba de manguera, una bomba de ondas o una onda de membrana. El dispositivo conforme a la invención, sin embargo, puede presentar otra bomba cualquiera, en especial una bomba de rueda dentada o una bomba de compuerta giratoria.

En caso necesario puede estar dispuesta entre la bomba y la resistencia al flujo una válvula de retención, que sea permeable a un flujo que fluya desde la instalación de enriquecimiento de aire hasta la instalación de escape. También mediante esta medida puede conseguirse una entrega de espuma uniforme a la instalación de escape.

5 En una configuración preferida de la invención, el aparato calefactor está configurado como un calentador de baja presión, en donde entre el aparato calefactor y la instalación de escape está dispuesta una válvula de escape, y en donde la válvula de escape está de tal modo en unión de control con una instalación de control, que el líquido enriquecido con aire en el aparato calefactor presenta una presión de entre 0,5 y 4 bares, en especial una presión de entre 1 y 3 bares. La presión se aplica de forma preferida también con la bomba desconectada. Esto puede conseguirse por medio de que, antes de la desconexión de la bomba, primero con ayuda de la instalación de control se cierre la válvula de escape, de tal manera que el líquido enriquecido con aire esté confinado después de 10 el volumen de conducto situado entre la válvula de retención y la válvula de escape. Por medio de esto se evita que, en el caso de utilizarse el dispositivo como dispositivo espumador de leche, la leche enriquecida con aire forme una película y/o galalita, que puede obstruir la resistencia al flujo.

15 En una forma de ejecución ventajosa de la invención los elementos de resistencia están configurados a modo de hilo y están unidos entre sí para formar una lana deformable elásticamente. Con ello los elementos de resistencia de tipo hilo se componen de forma preferida de un material elástico, resistente a la temperatura, en especial de metal. Los hilos aislados de la lana tienen diferentes dimensiones de sección transversal. Aparte de esto, las dimensiones de sección transversal de los hilos aislados pueden variar – partiendo de un extremo hasta el otro extremo del hilo.

20 En una configuración preferida de la invención los elementos de resistencia se componen de un material natural, en especial de coco y/o pelos. Los elementos de resistencia pueden evacuarse después de forma sencilla, una vez usados, de forma que se proteja el medio ambiente.

25 En otra forma de ejecución ventajosa los elementos de resistencia están formados por virutas o segmentos de virutas, que presentan una sección transversal fundamentalmente constante en la dirección de extensión longitudinal. Las virutas tienen de forma preferida una geometría de sección transversal que difiere de una forma circular. La anchura de las virutas puede ser de entre 0,1 y 7 mm, en especial de entre 0,2 y 3 mm y de forma preferida de entre 0,3 y 0,6 mm. Los ensayos han demostrado que con unas virutas de este tipo puede crearse una espuma estable, especialmente fina. Las virutas pueden crearse por ejemplo con ayuda de un banco giratorio con unas dimensiones de sección transversal definidas con precisión. Por medio de esto se garantiza una elevada 30 calidad constante de la espuma.

Es ventajoso que los elementos de resistencia se compongan de material sintético, en especial de teflón, polioximetileno (POM) o poliamida (PA). Por medio de esto puede conseguirse la elasticidad requerida de los elementos de resistencia, incluso a temperaturas elevadas. Aparte de esto se garantiza la autenticidad alimenticia de los elementos de resistencia.

35 En una configuración preferida de la invención los elementos de resistencia están confinados entre unos discos perforados o tamices dispuestos consecutivamente en el conducto, que con sus planos de extensión están orientados transversalmente a su extensión longitudinal del conducto y pueden moverse unos sobre otros, desde una posición de reposo bajo la compresión de los elementos de resistencia, en donde el disco perforado alejado más de la instalación de enriquecimiento de aire o el tamiz alejado más de la instalación de enriquecimiento de aire está configurado como contrafuerte, contra el cual pueden posicionarse los elementos de resistencia al ser 40 presionados por el líquido impregnado con aire. Mediante los discos perforados o tamices se impide, por un lado, que los elementos de resistencia se salgan del volumen confinado entre los dos discos perforados o tamices. Las dimensiones de sección transversal de las perforaciones de los discos perforados o tamices están adaptadas para esto de tal manera a las dimensiones de los elementos de resistencia, que estos no pueden pasar por las perforaciones. Por otro lado, sin embargo, la presión del líquido enriquecido con aire puede transmitirse mejor a los 45 elementos de resistencia al fluir la resistencia de flujo con el líquido a través de los discos perforados o tamices, de tal modo que la resistencia al flujo se comprime con más fuerza.

50 Ha demostrado ser muy ventajoso que la sección transversal de paso del disco perforado en el lado de admisión o del tamiz en el lado de admisión sea menor que la sección transversal de paso del disco perforado en el lado de escape o del tamiz en el lado de escape. Por medio de esto los elementos de resistencia se comprimen o compactan todavía con más fuerza mediante la presión del líquido enriquecido con aire.

55 En un perfeccionamiento de la invención los elementos de resistencia y dado el caso los discos perforados o tamices están dispuestos en la cavidad interior de un cartucho, que puede unirse de forma desmontable a un conducto y/o a la instalación de escape. Los elementos de resistencia y dado el caso los discos perforados o tamices pueden intercambiarse por medio de esto, en caso necesario, de forma sencilla junto con el cartucho y

sustituirse por una pieza de repuesto correspondiente. El cartucho presenta de forma preferida un diámetro exterior de aproximadamente 5-50 mm y una longitud axial de 4-60 mm.

A continuación se explican con más detalle unos ejemplos de ejecución de la invención con base en el dibujo. Aquí muestran:

5 la fig. 1 una representación en bloques esquemática del dispositivo conforme a la invención,

la fig. 2 un corte longitudinal a través de una pieza constructiva de enriquecimiento de aire de una instalación de enriquecimiento de aire,

la fig. 3 un corte longitudinal a través de una válvula de retención,

10 la fig. 4 un corte longitudinal a través de un primer ejemplo de ejecución de una resistencia de flujo integrada en un cartucho,

la fig. 5 una vista en planta sobre el lado de escape de la resistencia al flujo,

la fig. 6 una vista en planta sobre el lado de admisión de la resistencia al flujo,

la fig. 7 un corte longitudinal a través de la resistencia al flujo mostrada en la fig. 4, en donde la resistencia al flujo está instalada en una tubería,

15 la fig. 8 un corte longitudinal a través de un segundo ejemplo de ejecución de la resistencia al flujo,

la fig. 9 un corte longitudinal a través de un tercer ejemplo de ejecución de la resistencia al flujo.

Un dispositivo designado en la fig. 1 en conjunto con 1 para espumar un líquido presenta un recipiente de reserva 2 para leche 3. La leche 3 puede enfriarse hasta aproximadamente 6 °C mediante un dispositivo no representado con más detalle en el dibujo en el recipiente de reserva 2, para evitar la formación de bacterias.

20 El recipiente de reserva 2 está unido a través de un conducto de aspiración 4 a una abertura de aspiración de una bomba volumétrica 5, que de forma preferida está configurada como bomba de manguera. En su extremo alejado de la bomba 5, sumergido en la leche 3 en la posición de uso, el conducto de aspiración 4 presenta una válvula de retención, que en la dirección de transporte de la bomba 5 es permeable y bloquea en contra de la dirección de transporte.

25 La bomba 5 está unida en su lado de presión, a través de otro conducto 7, a una instalación de escape 8. Por ello mediante la bomba 5 puede alimentarse leche 3 desde el recipiente de reserva 2 de la instalación de escape 8.

30 En el conducto de aspiración 4 está dispuesta una pieza constructiva de enriquecimiento de aire 9, representada con más detalle en la fig. 2, que presenta una primera abertura de admisión 10 unida al conducto de aspiración 4 para la leche 3, una segunda abertura de admisión 12 unida a un conducto de alimentación de aire 11 para aire y una abertura de escape 13 unida al conducto 7. A través de la segunda abertura de admisión 12 se alimenta aire a la leche 3 transversalmente a su dirección de transporte, que impregna la leche 3.

35 En el conducto de alimentación de aire 11 está dispuesta una válvula reguladora de aire 14 ajustable. La conexión de la válvula reguladora de aire 14, alejada a la pieza constructiva de enriquecimiento de aire 9, está unida a un conducto de alimentación 15 cuya abertura de admisión está dispuesta de tal modo que no se aspira ningún aire sucio. En el conducto de alimentación 15 puede estar también dispuesto un filtro de carbón activo.

40 En el conducto 7 está dispuesto un aparato calefactor 16 para calentar el líquido impregnado con aire. El aparato calefactor 16 está configurado como un calentador de baja presión con una reserva de líquido de 0,4 litros. La presión de trabajo en el calentador de baja presión es de forma preferida de entre 2,4 y 4 bares. En el aparato calefactor 16 está dispuesto un serpentín tubular, no representado con más detalle en el dibujo, a través del cual se conduce la leche 3 impregnada con aire. En el interior del aparato calefactor 16 está dispuesto un portador de calor calentado a una temperatura determinada, que entrega su calor a través del serpentín tubular a la leche 3 conducida a través del serpentín tubular. En el conducto 7 está dispuesta asimismo una válvula de escape 17 electromagnética, mediante la cual puede interrumpirse el flujo de leche.

45 Entre la bomba 5 y el aparato calefactor 16 está dispuesta en el conducto 7 una primera resistencia al flujo 18, por la que fluye la leche enriquecida con aire. La primera resistencia al flujo 18 puede unirse de forma desmontable al conducto 7 mediante una unión a rosca no representada con más detalle en el dibujo.

Como puede reconocerse en la figura 4, la primera resistencia al flujo 18 presenta un cartucho 19 aproximadamente cilíndrico, cuyas dimensiones de sección transversal se corresponden aproximadamente con las

- dimensiones de sección transversal interior de un tramo de conducto del conducto 7, en el que está dispuesta la primera resistencia al flujo 18. El cartucho 19 tiene una pared perimétrica aproximadamente tubular, periférica en dirección perimétrica, que delimita una cavidad interior en la que como elementos de resistencia 20a están dispuestos varios granos granulados elásticos de material sintético, que forman un material a granel en el que los granos granulados mutuamente adyacentes están situados sueltos haciendo contacto unos con otros.
- El cartucho 19 está relleno de tal modo con el material a granel, que los granos granulados en la cavidad interior del cartucho 19 pueden moverse unos con relación a los otros. Entre sus granos granulados están formados unos pasos, a través de los cuales puede fluir la leche enriquecida con aire.
- El cartucho 19 tiene una primera pared frontal formada por un primer disco perforado 21. Ésta se extiende en un plano que discurre perpendicularmente al eje central longitudinal de la pared perimétrica del cartucho 19. El borde del primer disco perforado 21 limita con la superficie interior de la pared periférica del cartucho 19. Como puede reconocerse en las figuras 4 y 5, la pared perimétrica del cartucho 19 presenta en su lado interior varios primeros resaltes 22a decalados entre sí en dirección perimétrica, sobre los cuales está situado el primer disco perforado.
- En la fig. 5 puede reconocerse además que el primer disco perforado 21 presenta varias primeras perforaciones de paso 23 para espuma de leche. El diámetro interior de las primeras perforaciones de paso 23 es menor que la dimensión correspondiente de los elementos de resistencia 20a, de tal modo que estos no pasan a través de las primeras perforaciones de paso 23. En la fig. 4 puede reconocerse que los elementos de resistencia 20a están situados sobre el primer disco perforado 21.
- En su extremo en el lado del flujo de entrada, alejado del primer disco perforado 21, el cartucho 19 presenta una segunda pared frontal formada por un segundo disco perforado 24, que discurre en paralelo a la primera pared frontal y en dirección axial está separada de ésta por el material a granel. El borde del segundo disco perforado 24 limita con la superficie interior de la pared perimétrica del cartucho 19. Como puede reconocerse en las figuras 4 y 6, la pared perimétrica del cartucho 19 presenta en su lado interior varios resaltes 22b decalados entre sí en dirección perimétrica, que se solapan con el segundo disco perforado 24.
- En las fig. 6 puede reconocerse que el segundo disco perforado 24 presenta varias segundas perforaciones de paso 25 para la leche 3 enriquecida con aire. El diámetro interior de las segundas perforaciones de paso 25 es menor que la dimensión correspondiente de los elementos de resistencia 20a, de tal modo que estos no pasan por las segundas perforaciones de paso 25, sino que están confinados entre los discos perforados 21, 24. En la fig. 4 puede reconocerse que el segundo disco perforado está situado sobre el material a granel. Las segundas perforaciones de paso 25 están dispuestas en una región anular del segundo disco perforado 24, que delimita una región central en forma de disco circular del segundo disco perforado 24, en la que éste no presente ninguna perforación de paso. El segundo disco perforado 24 está configurado por lo tanto como disco de rebotamiento. Por medio de esto se transmite al segundo disco perforado una mayor parte de la presión, generada mediante la bomba, que en el primer disco perforado 21.
- En la fig. 7 puede reconocerse que el cartucho 19 está situado, en el lado de escape, en un primer punto de contrafuerte 27 previsto sobre la pared interior del conducto 7. Mediante una comparación entre la fig. 4 y la fig. 7 queda claro que el segundo disco perforado 25 puede moverse axialmente en el cartucho 19 y se desplaza, al fluir a través de la primera resistencia al flujo 18 en dirección al primer disco perforado 21, con relación al cartucho 19. Con ello los discos perforados 21 presionan con una fuerza aproximada de entre 50 y 200 Newton contra la primera resistencia al flujo 18, de tal manera que el material a granel contenido en el cartucho 19 se comprime al fluir la leche 3 enriquecida con aire a través de la primera resistencia al flujo 18. Mediante la primera resistencia al flujo 18 se debilitan las oscilaciones de presión en la leche enriquecida con aire, que están causadas por la bomba.
- En la instalación de escape 8 está dispuesta una segunda resistencia al flujo 28, mediante la cual a partir de la leche 3 enriquecida con aire se crea una espuma de leche estable, muy fina, y se entrega a una taza 29 situada por debajo de la instalación de escape 8. La instalación de escape 8 está dividida en dos, en donde una parte presenta en el punto de separación un rebajo, en el que está situada la segunda resistencia al flujo 28. Por medio de esto la segunda resistencia al flujo 28 puede extraerse de forma sencilla de la instalación de escape 8, respectivamente disponerse en la instalación de escape 8.
- La instalación de escape 8 presenta un segundo punto de contrafuerte no representado en el dibujo, sobre el que está situada la segunda resistencia al flujo 28. Mediante el segundo punto de contrafuerte la segunda resistencia al flujo 28 está protegida, en la dirección de flujo, contra un desplazamiento en la instalación de escape 8.
- En un primer ejemplo de ejecución la segunda resistencia al flujo 28 es constructivamente igual a la primera resistencia al flujo 18.

5 En un segundo ejemplo de ejecución la segunda resistencia al flujo 28 presenta, en lugar del material a granel, una viruta deformable elásticamente de material sintético (fig. 8). Los elementos de resistencia 20b están formados con ello por segmentos de la viruta dispuestos consecutivamente, que pueden moverse unos con respecto a los otros. Alternativamente los elementos de resistencia 20b pueden estar también configurados como virutas aparte 20b. La viruta tiene una sección transversal aproximadamente rectangular, en donde la anchura de la viruta es de 3,5 mm y el grosor de 0,5 mm.

10 Los elementos de resistencia 20b están dispuestos en un cartucho 19 entre los discos perforados 21, 25. El cartucho 19 del segundo ejemplo de ejecución se corresponde con el cartucho del primer ejemplo de ejecución. También los discos perforados 21, 25 del segundo ejemplo de ejecución son constructivamente iguales a los del primer ejemplo de ejecución. La descripción allí realizada es también válida, de forma correspondiente, para el segundo ejemplo de ejecución.

15 En un tercer ejemplo de ejecución de la invención la segunda resistencia al flujo 28 presenta unos elementos de resistencia 20c de tipo hilo, que forman una lana (fig. 9). Con ello los elementos de resistencia 20c se componen de hilos de coco. Los elementos de resistencia 20c están dispuestos en un cartucho 19 entre los discos perforados 21, 25. El cartucho 19 del tercer ejemplo de ejecución se corresponde con el cartucho del primer ejemplo de ejecución. También los discos perforados 21, 25 del tercer ejemplo de ejecución son constructivamente iguales a los del primer ejemplo de ejecución. La descripción allí realizada es por lo tanto válida, de forma correspondiente, para el tercer ejemplo de ejecución.

20 Para controlar el dispositivo está prevista una instalación de control no representada con más detalle en el dibujo, que presenta un pulsador. Mediante el accionamiento del pulsador se comunica a la instalación de control que se quiere producir una porción de espuma de leche. La instalación de control produce con base en esto que la bomba 5 se accione y que la válvula de escape 17 se abra. La bomba 5 bombea de este modo leche 3 desde el recipiente de reserva 2 a través del aparato calefactor 16, con lo que se calienta la leche 3, hasta la instalación de escape. Por medio de que la leche fluye a través de la pieza constructiva de enriquecimiento de aire 9, a través del conducto de alimentación de aire 11 llega aire a la leche y la impregna.

25 La leche impregnada con aire se calienta en el aparato calefactor 16, con lo que se espuma ulteriormente. La leche espumada ulteriormente se conduce en primer lugar a la primera resistencia al flujo 18, para compensar las oscilaciones de presión provocadas por la bomba, y después llega a través de la válvula de escape 17 hasta la segunda resistencia al flujo 28. Al ser presionada la leche enriquecida con aire mediante la segunda resistencia al flujo 28 se comprimen los elementos de resistencia 20a, 20b, 20c, en donde se obtiene una espuma de leche fina y estable.

30 Debe citarse además que, en caso necesario, puede prescindirse de la primera resistencia al flujo 18, en especial si la bomba 5 presenta una presión de transporte uniforme.

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo (1) para espumar un líquido, con una instalación de enriquecimiento de aire mediante la cual el líquido puede impregnarse con aire, con una instalación de escape (8) unida a través de un conducto (7) a la instalación de enriquecimiento de aire y con una bomba (5), para transportar el líquido impregnado con aire desde la instalación de enriquecimiento de aire hasta la instalación de escape (8), **caracterizado porque** en el conducto (7) está dispuesta al menos una resistencia al flujo (18, 28), que tiene varios elementos de resistencia (20a, 20b, 20c) de un material elástico adyacentes unos a otros, que pueden moverse unos con relación a otros, entre los cuales están formados unos pasos para el líquido impregnado con aire, y porque la resistencia al flujo (18, 28) puede posicionarse de tal modo contra un contrafuerte, que los elementos de resistencia (20a, 20b, 20c) se comprimen al recibir una presión por parte del líquido impregnado con aire.
- 2.- Dispositivo (1) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la resistencia al flujo (28) está dispuesta en la instalación de escape (8).
- 3.- Dispositivo (1) según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** los elementos de resistencia (20a) son granos granulados.
- 4.- Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la bomba (5) es una bomba volumétrica, y porque la resistencia al flujo (18) está dispuesta entre la bomba (5) y la instalación de escape (8), en especial entre la bomba (5) y un aparato calefactor (16) conectado en el conducto para calentar el líquido impregnado con aire.
- 5.- Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** está dispuesta entre la bomba (5) y la resistencia al flujo (18, 28) una válvula de retención (6) el conducto (7), que es permeable a un flujo que fluye desde la instalación de enriquecimiento de aire hasta la instalación de escape.
- 6.- Dispositivo (1) según la reivindicación 5, **caracterizado porque** el aparato calefactor (16) está configurado como un calentador de baja presión, porque entre el aparato calefactor (16) y la instalación de escape (8) está dispuesta una válvula de escape (17) controlable, y porque la válvula de escape (17) está de tal modo en unión de control con una instalación de control, que el líquido enriquecido con aire en el aparato calefactor (16) presenta una presión de entre 0,5 y 4 bares, en especial una presión de entre 1 y 3 bares.
- 7.- Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** los elementos de resistencia (20c) están configurados a modo de hilo y están unidos entre sí para formar una lana deformable elásticamente.
- 8.- Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** los elementos de resistencia (20a, 20b, 20c) se componen de un material natural, en especial de cocos y/o pelos.
- 9.- Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** los elementos de resistencia (20b) están formados por virutas o segmentos de virutas, que presentan una sección transversal fundamentalmente constante en la dirección de extensión longitudinal.
- 10.- Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** los elementos de resistencia (20a, 20b, 20c) se componen de material sintético, en especial de teflón, polioximetileno o poliamida.
- 11.- Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** los elementos de resistencia (20a, 20b, 20c) están confinados entre unos discos perforados (21, 24) o tamices dispuestos consecutivamente en el conducto, que con sus planos de extensión están orientados transversalmente a la extensión longitudinal del conducto (7) y pueden moverse unos sobre otros, desde una posición de reposo bajo la compresión de los elementos de resistencia (20a, 20b, 20c), y porque el disco perforado (24) alejado más de la instalación de enriquecimiento de aire o el tamiz alejado más de la instalación de enriquecimiento de aire está configurado como contrafuerte, contra el cual pueden posicionarse los elementos de resistencia (20a, 20b, 20c) al ser presionados por el líquido impregnado con aire.
- 12.- Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** la sección transversal de paso del disco perforado (24) en el lado de admisión o del tamiz en el lado de admisión es menor que la sección transversal de paso del disco perforado (21) en el lado de escape o del tamiz en el lado de escape.
- 13.- Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado porque** los elementos de resistencia (20a, 20b, 20c) y dado el caso los discos perforados (21, 24) o tamices están dispuestos en la cavidad interior de un cartucho (19), que puede unirse de forma desmontable al conducto y/o a la instalación de escape.

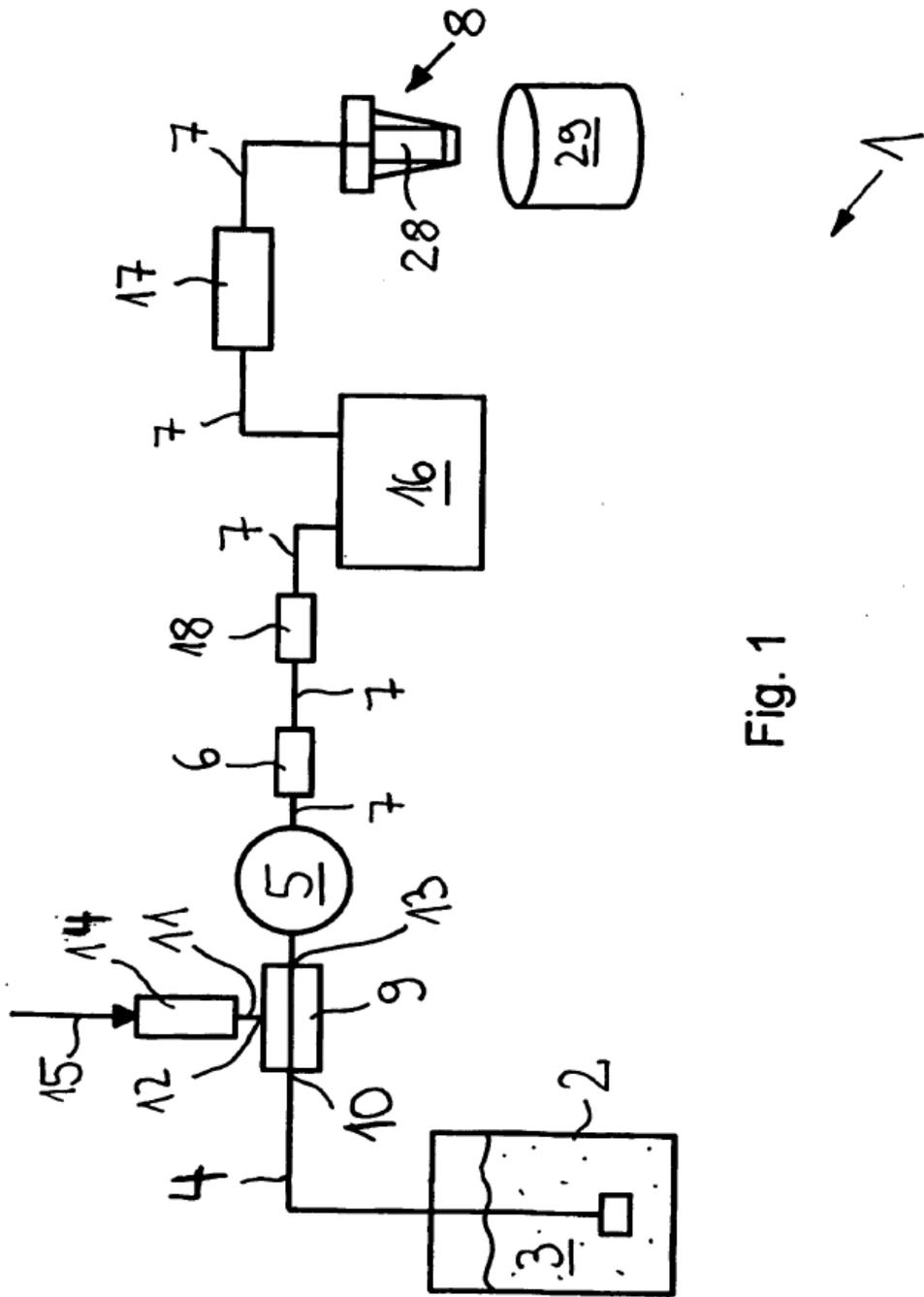


Fig. 1

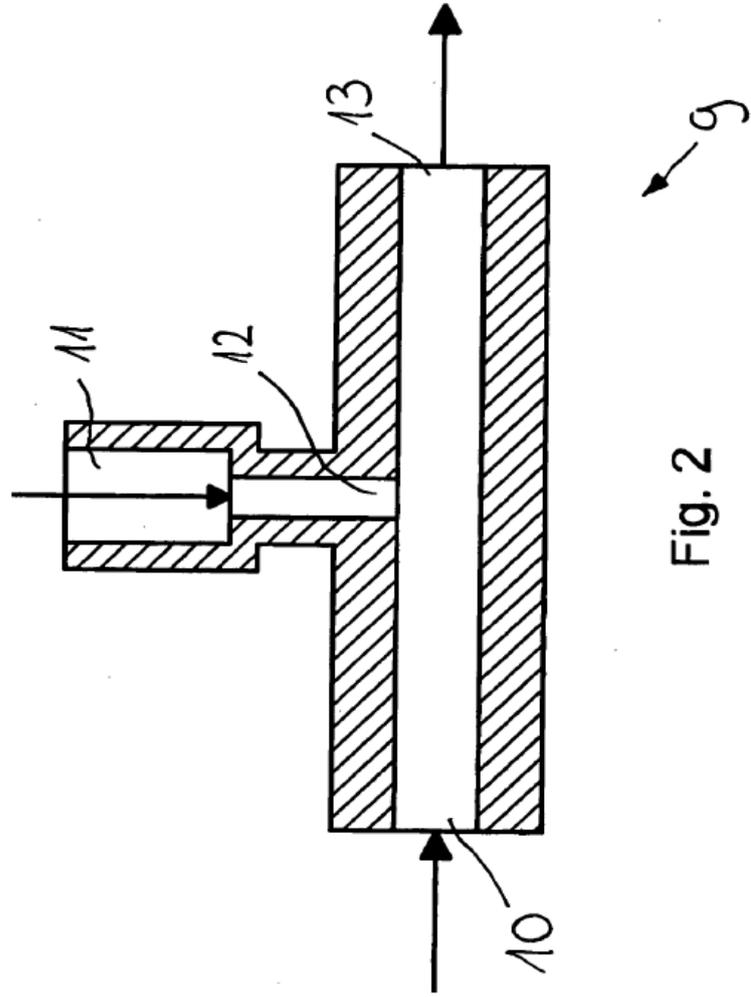


Fig. 2

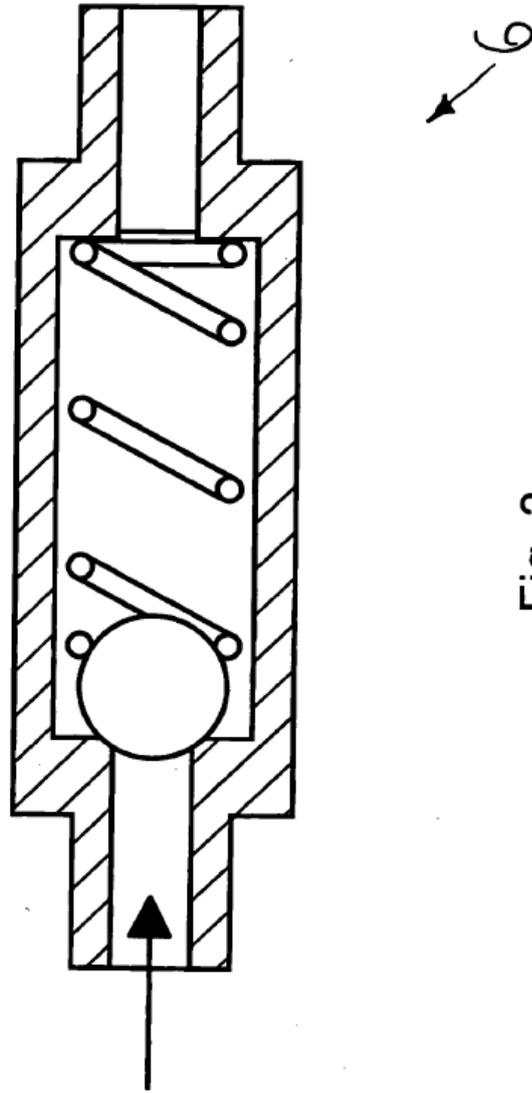


Fig. 3

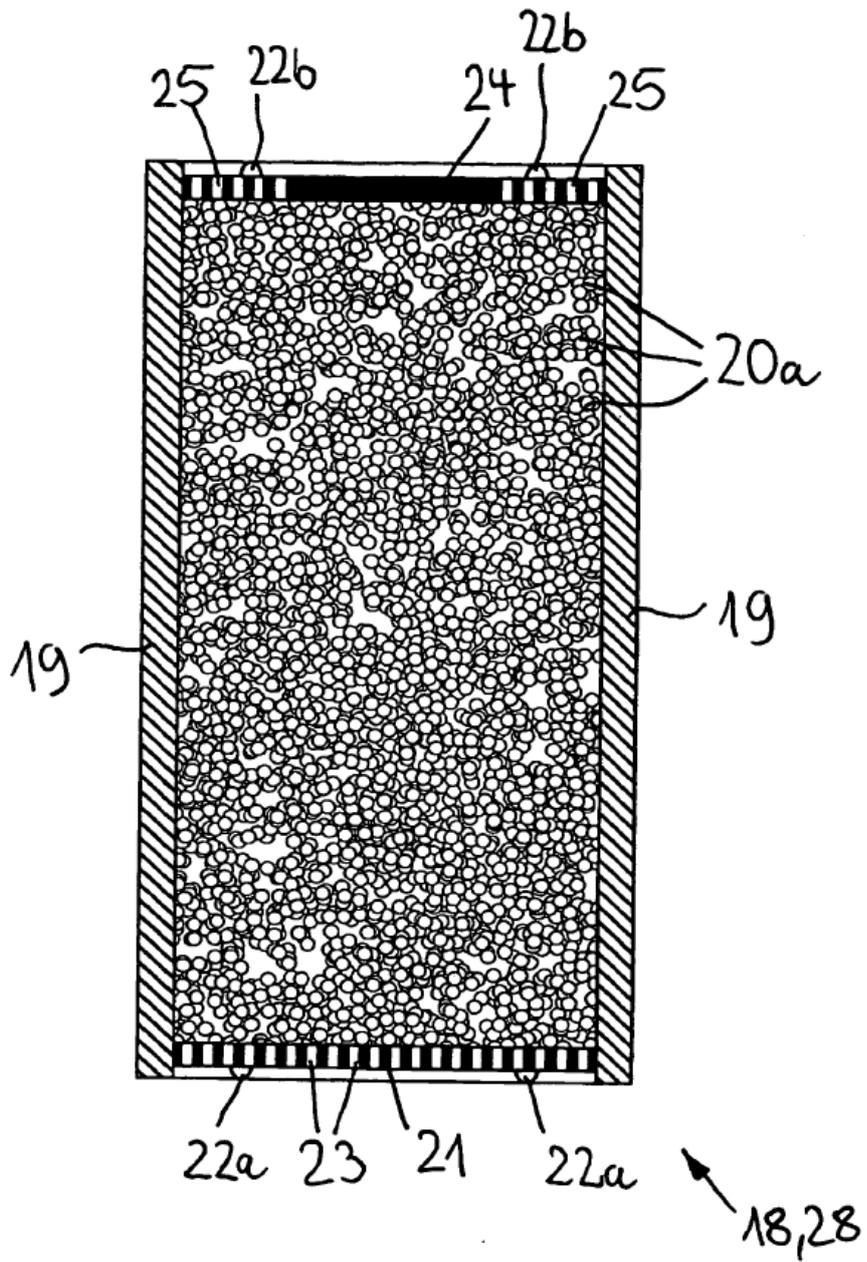


Fig. 4

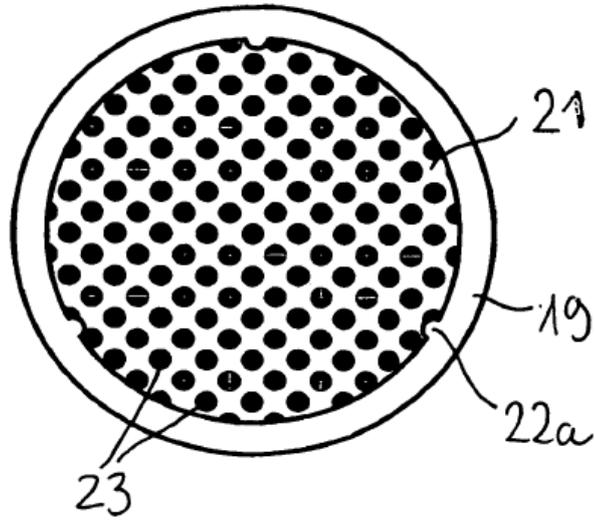


Fig. 5

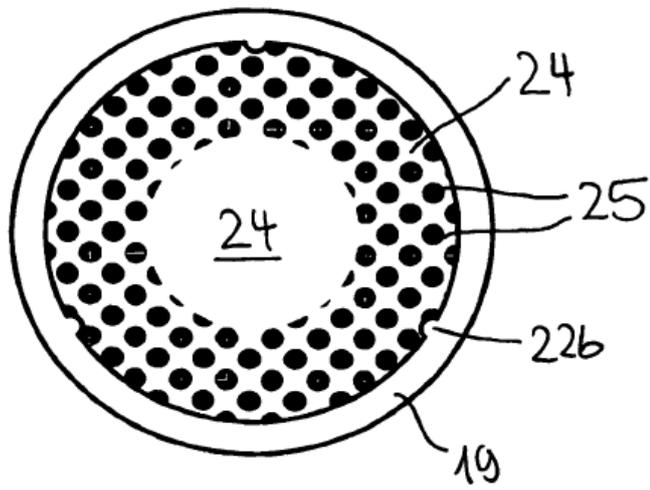


Fig. 6

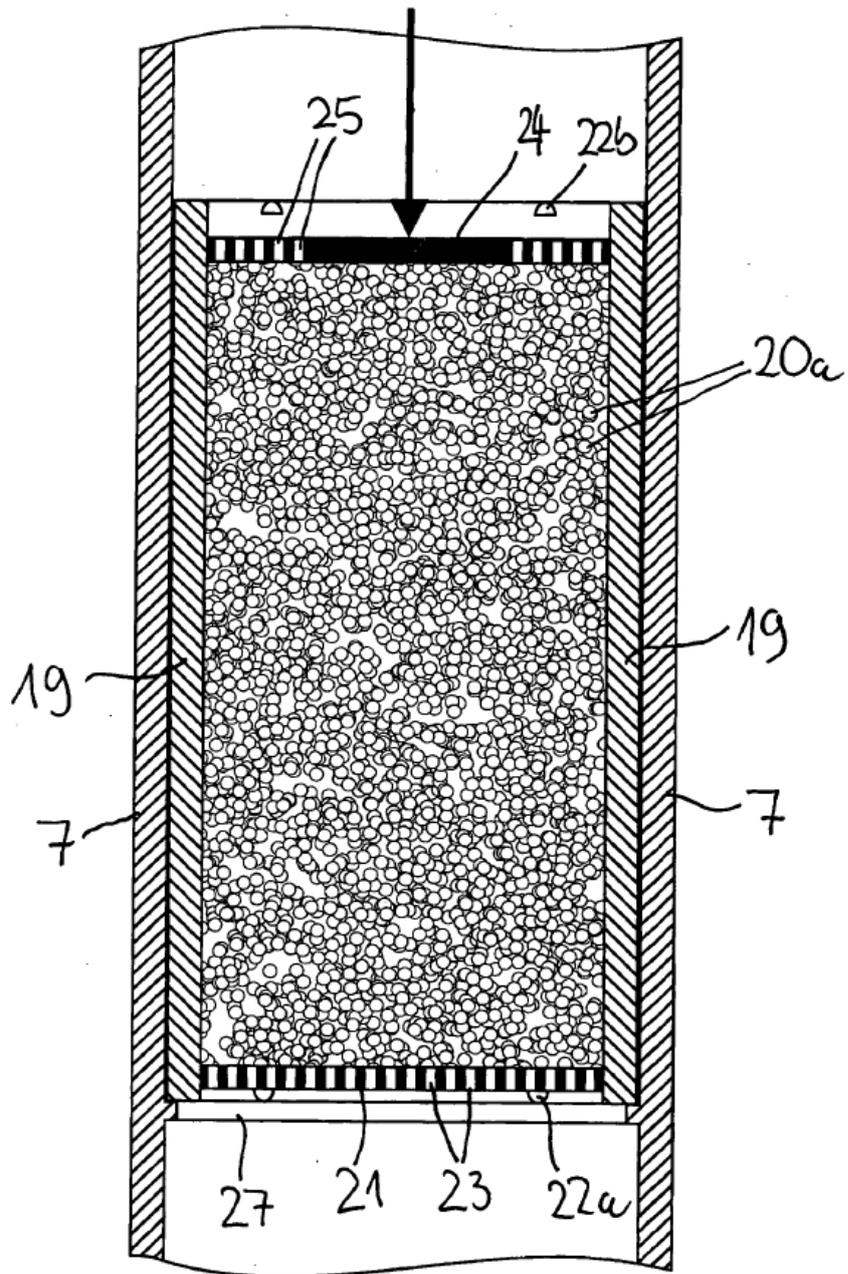


Fig. 7

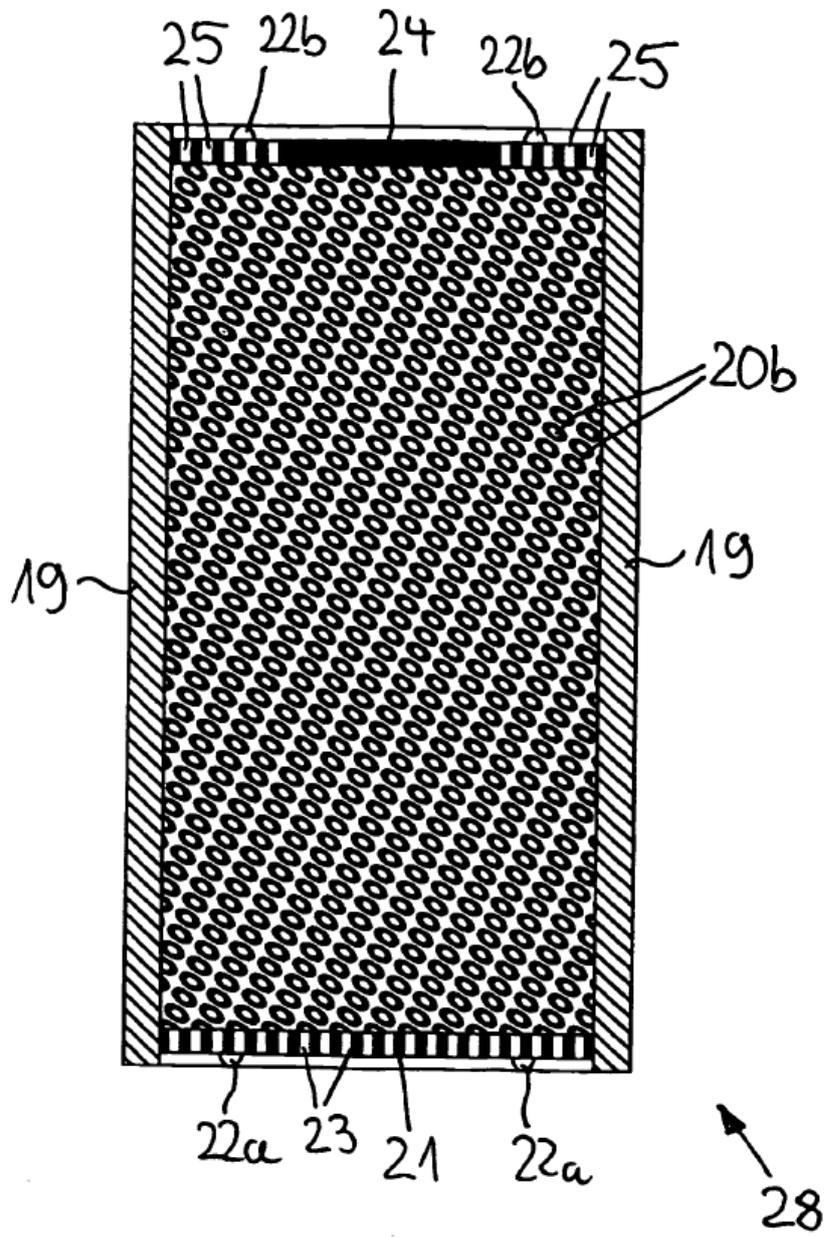


Fig. 8

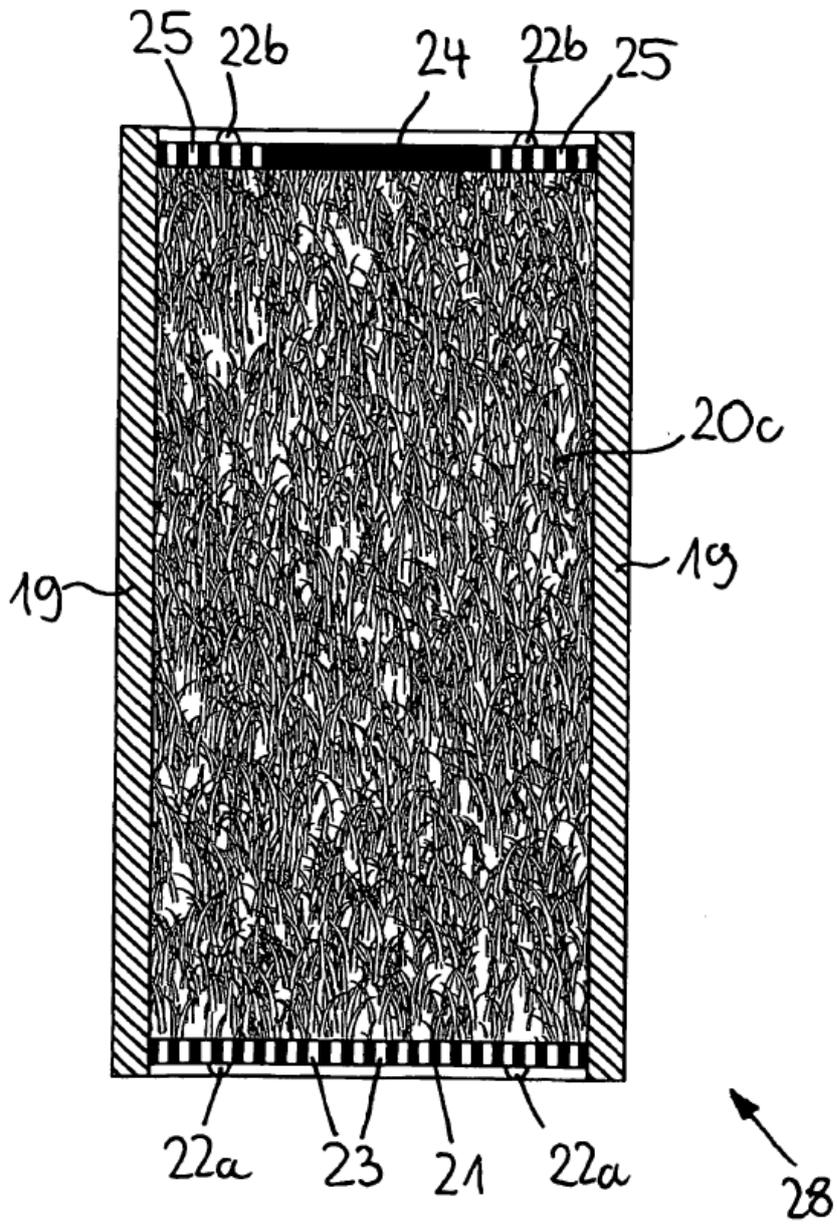


Fig. 9